633.273:582.28

FRANCISZEK WILTOSIŃSKI
(przy współpracy mgr B. BUKOWSKIEJ i J. TYSZKI)

# Zabiegi zapobiegawcze oraz sposoby walki z pleśnieniem kokonów

## WSTĘP

Straty, jakie ponosiliśmy dotąd w związku z pleśnieniem kokonów przechowywanych w różnych składnicach Przedsiębiorstw Skupu Surowców Włókienniczych i Skórzanych, były — jak się okazało — dość wysokie i w poszczególnych latach wzrastały progresywnie do wielkości masy skupionych i składowanych w jednym miejscu kokonów.

Przyczyn pleśnienia było wiele, a składały się na nie:

1. Stan budynków, ściślej — ich zawilgocenie wywołane składaniem w nich dużej masy nie dosuszonych kokonów.
2. Ciasnota pomieszczeń, w których przechowywano najczęściej ilości przekraczające dopuszczalną normę kokonów, przewidzianą na daną kubaturę pomieszczenia, przy czym kokony zsypywano na półki w warstwy niedopuszczalnej grubości.
3. Brak urządzeń wentylacyjnych i ogrzewniczych w pomieszczeniach.
4. Zaniedbywanie czynności sanitarnych, a więc w pierwszym rzędzie dezynfekcji, polegającej na dwukrotnym bieleniu ścian mlekiem wapiennym z dodatkiem siarczanu miedzi, i nasycania podłóg ropą naftową lub innymi olejami mineralnymi.
5. Zsypywanie na półki nie dosuszonych należycie kokonów.

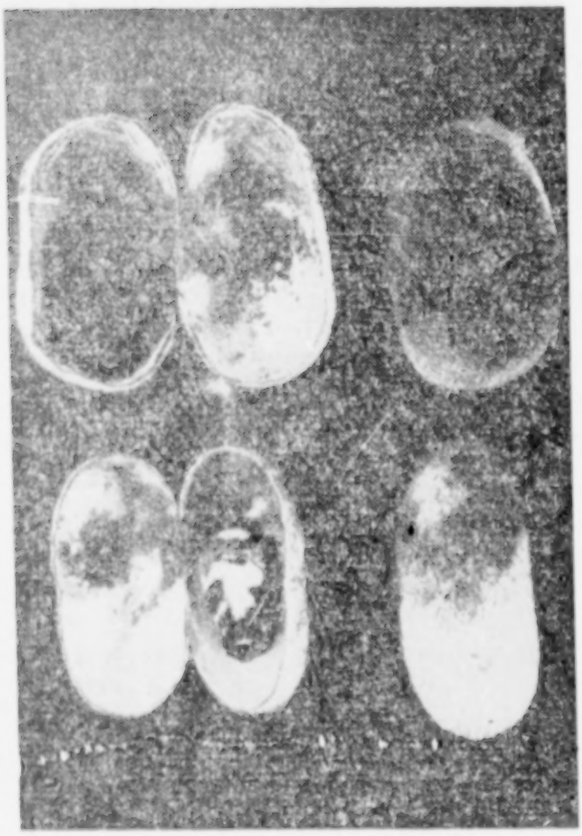
Wilgotność oprzędów powietrznie-suchych, utrzymująca się na poziomie 11% nie sprzyja rozwojowi grzybów pleśniowych. W miarę jednak wzrastania wilgotności podatność surowca na rozwój grzyba znacznie wzrasta. Włókno z kokonów porażonych przez grzyby pleśniowe traci dobre właściwości technologiczne, zwłaszcza zaś odbija się to na wartościach rozmotalniczych kokonów.

Grzybnia rozwijającej się pleśni opanowuje kokon od zewnątrz lub od wewnątrz. Często porażenie następuje od zewnątrz przy zetknięciu się kokonów nie porażonych z zagrzybionymi. Nie odklejone włókno kokonu stanowi dobrą pożywkę dla grzyba, który opanowując powierzchnię oprzędu pokrywa ją szybko grzybnią z olbrzymią ilością zarodników. Częściej zdarza się zagrzybienie wewnętrzne, wywołane przez gąsienicę, która, zanim zawinie oprzęd, nosi już na swym ciele różnego rodzaju zarodniki grzybów pleśniowych. Zarodniki te, należąc przeważnie do saprofitów, nie atakują poczwarek żywych. Z chwilą jednak zamorzenia ich i jednocześnie niedostatecznego wysuszenia zaczynają się energicznie rozwijać, tworząc grzyb-

nię rozkładającą poczwarkę. Z kolei grzybnia przerzuca się na oprzęd, przebija go i wykwita na zewnątrz.

Kokony z chorą poczwarką lub z chorymi nie przepoczwarzonymi gąsienicami są siłą rzeczy bardziej podatne na pleśnienie niż kokony z poczwarkami zdrowymi (rys. 1).

Kokony bywają porażone nie tylko przez grzyby pleśniowe, ale i przez bakterie. O ile jednak grzyby wymagają dla swego rozwoju środowiska tlenowego, o tyle bakterie mogą rozwijać się w warunkach ubogich w tlen lub zgoła beztlenowych. Tak jedne, jak i drugie rozkładają w pierwszym rzędzie białkową substancję klejową kokonu, tj. serycynę, która szybko ulega działaniu fermentów proteolitycznych.



Rys. 1. Zapleśniałe kokony. Grzyby pleśniowe przeszły z poczwarki na zewnętrzną stronę oprzędu

Rys. 2. Włókno kokonów zmacerowane działaniem grzybów pleśniowych

Fibroina, zasadniczy i również białkowy składnik włókna jedwabnego, wykazuje dużą odporność na działanie bakterii i grzybów pleśniowych.

Kokony zapleśniałe mają na sobie zwykle szarozielonkawe lub brązowe plamy grzybni przerastającej włókno. Zapach ich jest stęchły, charakterystyczny dla spleśniałych pokarmów. Kokony porażone przez bakterie pokryte są dużymi żółtymi lub częściej brunatnymi plamami i wydzielają charakterystyczny, bardzo silny zapach amoniakalny, pochodzący z rozkładu białka.

Oprzędy kokonów uszkodzonych przez grzyby pleśniowe lub bakterie są nierozwijalne. W wodzie gorącej zatracają swój kształt, a włókno ich, zmacerowane działaniem enzymów i nie związane klejem, rozpływa się w wodzie (rys. 2).

## Straty surowców na składnicach kokonów w przedsiębiorstwach skupu

Większość składnic przedsiębiorstw skupu należy do nietypowych budynków składowych, przeważnie wiejskich, które nie są odpowiednio przystosowane do przechowywania kokonów przez przeciąg roku, a co najwyżej mogłyby być użytkowane w ciągu kilku miesięcy.

Z zagadnieniem składnic nietypowych, doraźnie lub zastępczo użytkowanych do przechowywania kokonów, wiążą się doświadczenia przedłożonej pracy, których celem było zabezpieczenie kokonów przed pleśnieniem przy użyciu preparatów chemicznych, zwłaszcza fumigantów, stosowanych w komorze próżniowej do gazowania kokonów.

Fumigant powinien nie tylko zniszczyć grzybnię i zarodniki pleśni na zewnątrz oprzędu, ale i przeniknąć do wnętrza w celu zniszczenia grzyba bytującego na mokrej poczwarce.

Wyniki osiągnięte w zwalczaniu grzybów pleśniowych dają pozytywne rezultaty jedynie wtedy, gdy pomieszczenie spełnia wymagane warunki; natomiast słabe rezultaty są tam, gdzie składnice są zbyt zawilgocone.

Projektowane urządzenia, mające służyć do fumigowania kokonów w skali przemysłowej, nie były dotychczas nigdzie realizowane ani też nie mają wyceny ekonomicznej. Sprawa byłaby znacznie bardziej prosta, gdyby, używając istniejące zamarzarki — suszarki, dobudować dodatkowe komory fumigacyjne. Komory takie dla próżni, wynoszącej tylko 0,1 do 0,20 kG/cm$^2$ (więc o ciśnieniu pięć razy wyższym niż w aparaturze stosowanej w Archiwum Akt Dawnych w Warszawie), nie wymagają ani specjalnie masywnej budowy i stosowania grubościennej stali nierdzewnej, ani pomp do wytwarzania wysokiej próżni. Wystarczające byłyby komory w kształcie podłużnych walcowych kotłów, a zamiast pomp oliwnych do tworzenia próżni można by zastosować zwykłe tłokowe pompy rozrzedzające powietrze.

Po przeprowadzeniu fumigacji elektryczne wywietrzniki wentylatorowe usuwałyby gaz na zewnątrz komory. Usuwanie go za pomocą pompy próżniowej mijałoby się z celem, gdyż usuwałoby jednocześnie gaz zawarty wewnątrz kokonów wówczas, kiedy chodzi nam właśnie o zatrzymanie go.

Komora gazowa równa jest, co do wielkości, komorze zamarzarek-suszarek, stosowanych w przedsiębiorstwach skupu. W takim urządzeniu wózki z ładunkami zamorzonych kokonów przetoczone zostają do komory gazowej, z której za pomocą pompy rozrzedzającej usuwa się powietrze w $^1/_5$ części. Po osiągnięciu pożądanej częściowej próżni pompę wyłącza się, zamykając jednocześnie wylot ssący. Następnie otwiera się wentyl butli zawierającej pozostający pod ciśnieniem fumigant i wprowadza odpowiednią jego ilość do komory. Po wyrównaniu się ciśnienia wewnątrz i zewnątrz komory poddaje się kokony działaniu fumigantów przez przeciąg kilkunastu minut.

Czas działania fumiganta zależy od jego stężenia i rodzaju.

Po uruchomieniu wywietrzników gaz zostaje usunięty z komory przez pochłaniacz neutralizujący jego działanie, które mogłoby okazać się szkodliwe dla obsługi agregatu. W tym też czasie do komory stale doprowadzamy świeże powietrze w celu zapobieżenia wytworzeniu się podciśnienia. Następną czynnością jest opróżnienie komory z kokonów i przewiezienie do składu.

# CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

Doświadczenia przeprowadzone z fumigantami miały na celu znalezienie i opracowanie skutecznych metod zapobiegania pleśnieniu kokonów lub zwalczania grzyba w przypadku wystąpienia jego na kokonach.

W ochronie surowców większe znaczenie mają zabiegi profilaktyczne niż zabiegi, mające na celu niszczenie już zaobserwowanego porażenia. W ostatnim bowiem przypadku zwalczenie grzyba nie cofnie strat, jakie powstały we włóknie na skutek destrukcyjnego działania grzybni.

Szkodliwość działania pleśni zależy od: 1) czasu trwania działania grzyba, 2) rodzaju lub gatunku grzyba atakującego kokony, 3) takich warunków otoczenia, jak: temperatura, wilgotność powietrza, rodzaj podłoża, tj. serycyny i fibroiny.

Działalność grzybów badano zatem w odniesieniu do różnych aspektów biologicznych i technologicznych, a więc:

a) przebadano florę grzybów pleśniowych, występujących na kokonach;

b) wyizolowano te grzyby i przeszczepiono na sztuczne pożywki brzeczkowo-agarowe i serycynowo-agarowe, po czym poddano je działaniu czterech wytypowanych fumigantów;

c) przeszczepiono czyste i mieszane hodowle grzybów pleśniowych na sterylne kokony i przebadano ich procesy rozwojowe w obecności stosowanych fumigantów;

d) badano skuteczność minimalnego stężenia gazu jak również minimalnego czasu stosowania wymienionych fumigantów;

e) badano wpływ pleśnienia kokonów na jakość włókna oraz wpływ fumigantów na technologiczne właściwości włókna.

## 1. BADANIA BIOLOGICZNE NAD GRZYBAMI PLEŚNIOWYMI

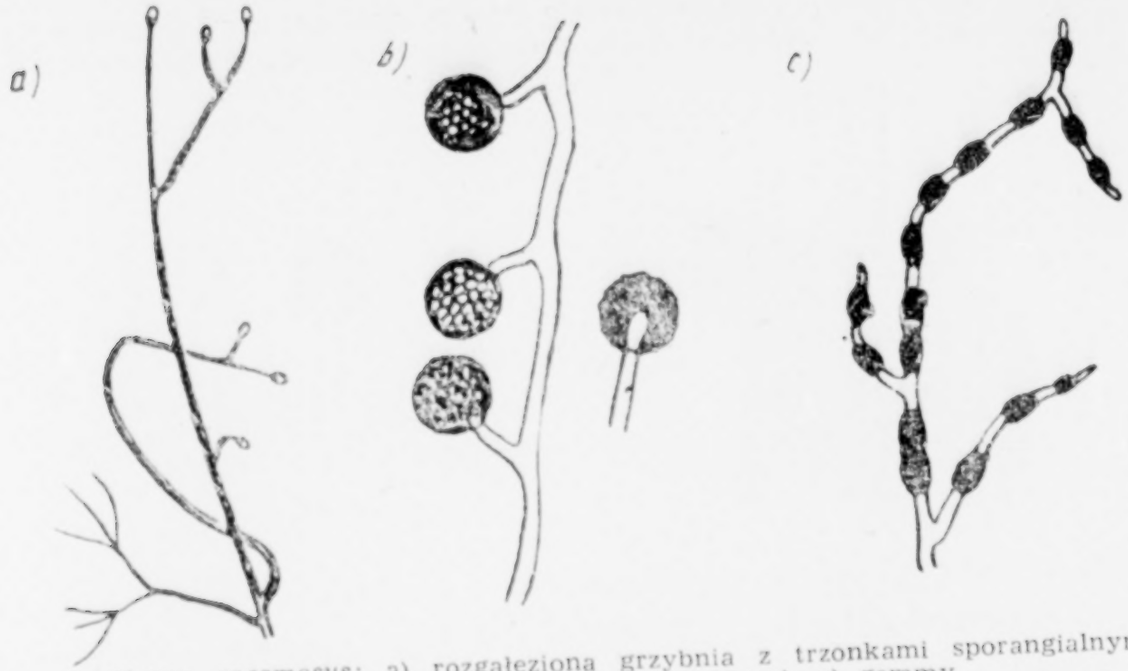
Celem zbadania flory grzybów pleśniowych, bytujących na kokonach, zabrano ze składu Przedsiębiorstwa Skupu w Milanówku kilkadziesiąt kokonów zapleśniałych, nasycono wilgocią i umieszczono na płytkach Petriego w termostacie na okres trzech dni w temperaturze 25 °C i wilgotności względnej powietrza 80 do 90%.

W warunkach tych nastąpił szybki rozwój flory grzybowej na kokonach. Z kolei z kokonów strącono przez otrząsanie zarodniki i strzępki grzybni na pożywkę brzeczkowo-agarową w szalkach Petriego. Bogatą florę grzybów pleśniowych, która rozwinęła się w szalkach, przeniesiono następnie na skośną pożywkę brzeczkowo-agarową lub serycynowo-agarową do probówek. Otrzymane w ten sposób czyste kultury grzybów pleśniowych badano biologicznie, a wszystkie zanieczyszczone niszczono.

Wyizolowane czyste kultury grzybów identyfikowano za pomocą kluczy. Wyizolowane gatunki grzybów z rodziny *Mucoraceae* należą do saprofitów bardzo często spotykanych na różnych resztkach organicznych, nie wyłączając białkowych. Plecha grzybów jest silnie rozgałęziona, puszysta, bez przegród poprzecznych, z ogromną ilością drobnych jąderek.

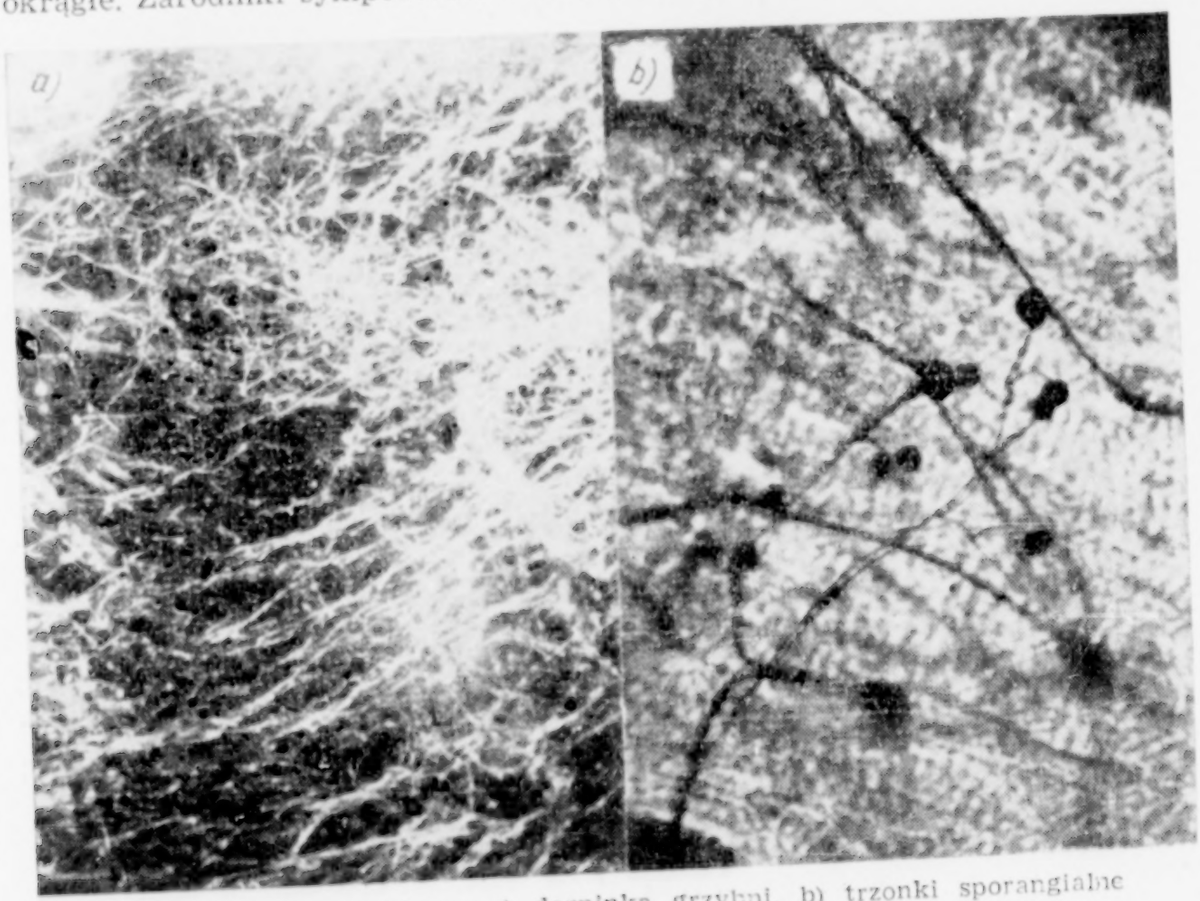
Grzyby należące do tej rodziny, najczęściej spotykane na kokonach są następujące:

*Mucor racemosus Fres.* posiada grzybnię początkowo białą, później szarą, puszystą, wysoką, z zarodniami widocznymi jako drobniutkie szare ziarenka. Zarodniki kuliste lub eliptyczne. Zarodnie monopodialne również kuliste, bardzo liczne, pękają lub rozpływają się. Grzybnia tworzy również chlamydospory (rys. 3).



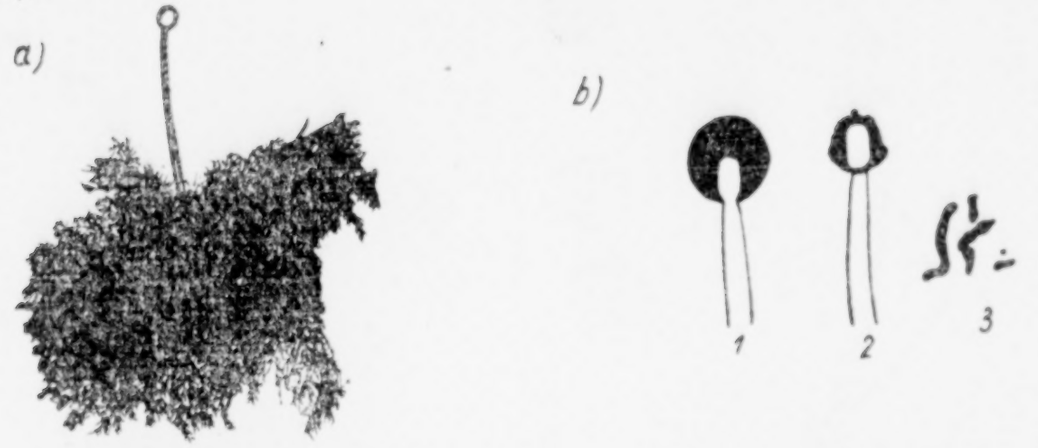

Rys. 3. *Mucor racemosus:* a) rozgałęziona grzybnia z trzonkami sporangialnymi i sporangiami, b) sporangia z zarodnikami, c) gemmy

*Mucor plumbeus Bonord* — kolonie grzyba niebieskoszare, prawie czarne. Kolumela u nasady z kołnierzykiem. Zarodniki chropawe, brunatnawe, okrągłe. Zarodniki sympodialne z kolumelą (rys. 4).




Rys. 4. *Mucor plumbeus:* a) darninka grzybni, b) trzonki sporangialne

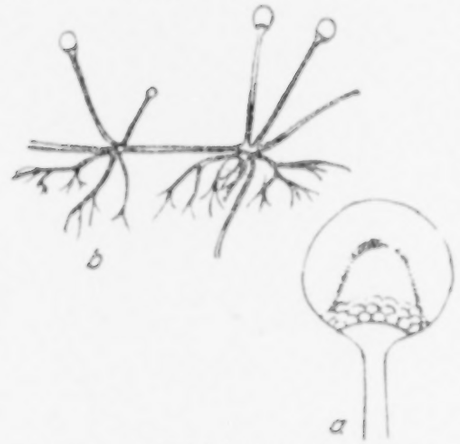
*Mucor macedo* (L) *Fres* — kolonia grzyba dość wysoka, puszysta, biała, sporangiofory nie rozgałęziają się, początkowo żółtawe, potem ciemnoszare (rys. 5).



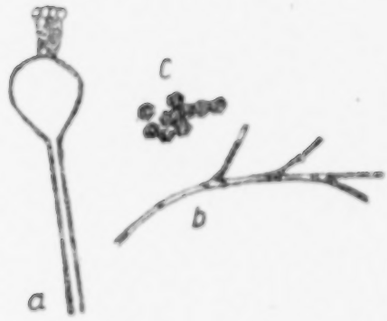

Rys. 5. *Mucor mucedo*: a) darninka grzybni z trzonkiem sporangialnym, b) sporangium
1 — zarodnie dojrzałe, 2 — zarodnie w rozpadzie, 3 — zarodniki kiełkujące

*Rhizopus nigricans* — grzybnia powietrzna obfita, puszysta. Sporangiofory prawie czarne, nie rozgałęziające się, okrągłe. Kolumela w zarodni u nasady szeroka (rys. 6).

Oprócz rodziny *Mucoraceae* grzyby pleśniowe reprezentowane są przez rodzaje: *Aspergillus, Penicillium* i *Botrytis.*




Rys. 6. *Rhizopus nigricans*
a — sporangium, b — grzybnia z rhizoidami i trzonkami sporangialnymi




Rys. 7. *Aspergillus niger*
a — trzonek konidialny, b — grzybnia, c — zarodniki

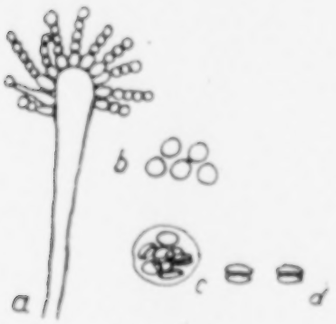
## Rodzaj *Aspergillus*

Należą tu bardzo liczne grzyby, przeważnie saprofityczne, których obecność na kokonach spleśniałych jest prawie regułą. Liczne gatunki powodują dość szybkie i głębokie zmiany destrukcyjne we włóknie jedwabnym. Obserwuje się tu typowy łańcuszkowaty układ konidiów. Strzępki grzybni długie, trzonki konidialne wyraźnie różnią się od grzybni. Różnice między gatunkami odzwierciedlają rysunki 7—11.

*Aspergillus niger* — grzybnia czarna, barwy sadzy, podłoże brzeczkowo-agarowe barwi na karminowo (rys. 7).

*Aspergillus glaucus* — konidia niebieskawozielonkawe. Na pożywkach brzeczkowo-agarowych grzybnia dość zmienna w barwie, żółtawa, pomarańczowa, a nawet karminowa, często bezbarwna (rys. 8).

*Aspergillus flavus* — konidia żółtozielonkawe lub brązowozielonkawe. Patogen występuje również wśród pszczół (rys. 9).

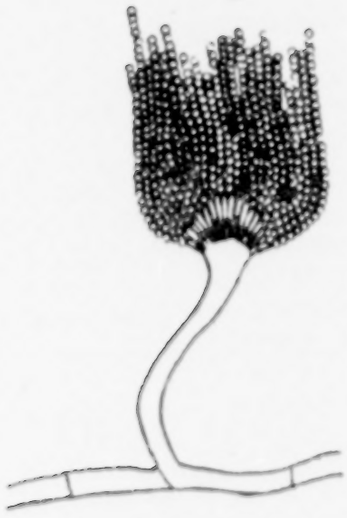



Rys. 8. *Aspergillus glaucus* a — konidia na konidioforach b — konidia, c — worki z zarodnikami, d — pojedyncze zarodniki woskowe

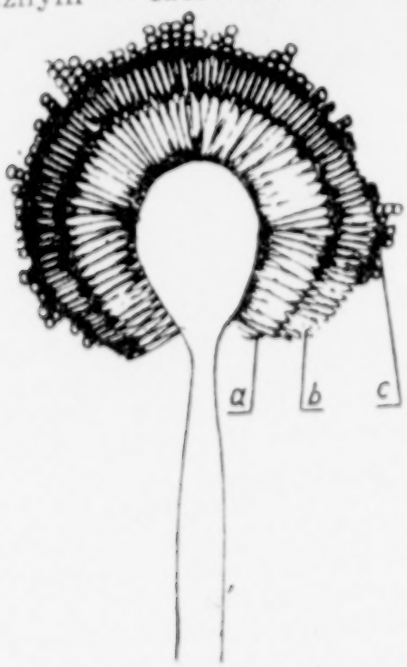
Rys. 9. *Aspergillus flavus* a — trzonki konidialne z fialidami, b — zarodniki

*Aspergillus nidulans* — grzybnia kolonii zielona z odcieniem oliwkowym. Strzępki długie, bezbarwne, konidia w łańcuszkach, trzonki konidialne kulisto nabrzmiałe. Zarodniki białawe (rys. 10).

*Aspergillus versicolor* — grzybnia na pożywce brzeczkowo-agarowej o odczynie kwaśnym — żółtawa, na alkalicznym — czerwonawa (rys. 11).



Rys. 10. *Aspergillus nidulans*. Trzonek konidialny z fialidami i zarodnikami




Rys. 11. *Aspergillus versicolor*. Trzonek konidialny a — metule, b — fialidy, c — zarodniki

## Rodzaj *Penicillium*

Obok rodzaju *Aspergillus* i *Mucor* do najczęściej występujących na kokonach należą gatunki z rodzaju *Penicillium*. Grzybnia ich jest dość zwarta lub puszysta, o barwie zielonej, szarozielonej, niebieskawej lub białej.

Rys. 12. *Penicillium frequentans*. Kolonie na pożywce brzeczkowo-agarowej

Rys. 13. *Penicillium expansum*
*a* — trzonek konidialny z metulami, fialidami i zarodnikami, *b* — w małym powiększeniu trzonki z zarodnikami

Trzonki konidialne na szczycie są kilkakrotnie rozgałęzione. Rozgałęzienia ułożone równolegle tworzą rodzaj pędzla, na którego końcach powstają łańcuszkowate kuliste lub elipsoidalne jednokomórkowe zarodniki. Z grzybów tych występują:

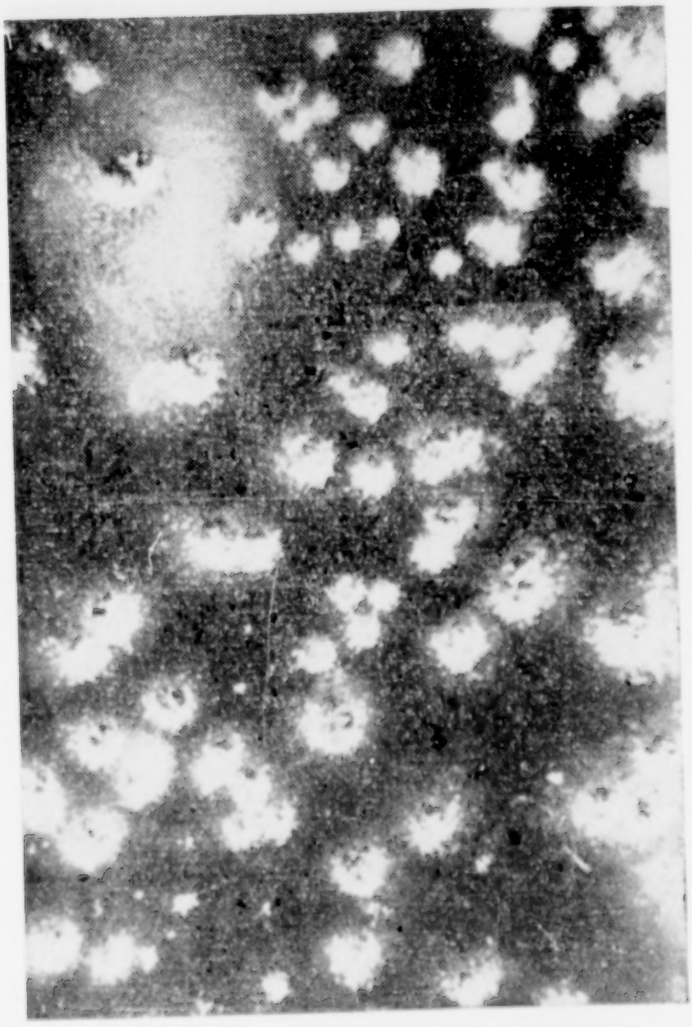
*Penicillium glaucum* — kolonia grzybów na pożywce brzeczkowo-agarowej początkowo niebieskawa, potem zielona, w końcu brunatnofioletowa z białym obrzeżem.

*Penicillium frequentans* — grzybnia jasnoniebieskawa w obramowaniu białej grzybni. Podłoże barwi na kolor żółty (rys. 12).

*Penicillium expansum* — koremia pojedynczo stojące, grzybnia niebieskozielonkawa (rys. 13).

*Penicillium vermiculatum* — grzybnia na pożywce brzeczkowo-agarowej dość puszysta, biaława (rys. 14).

*Penicillium biverticillata simetrica* — kolonia sinozielona o chropowatych konidioforach, strzępki grzybni gładkie, barwy żółtej lub czerwonawej.



Rys. 14. *Penicillium vermiculatum*. Kolonie na pożywce brzeczkowo-agarowej

## Rodzaj *Botrytis*

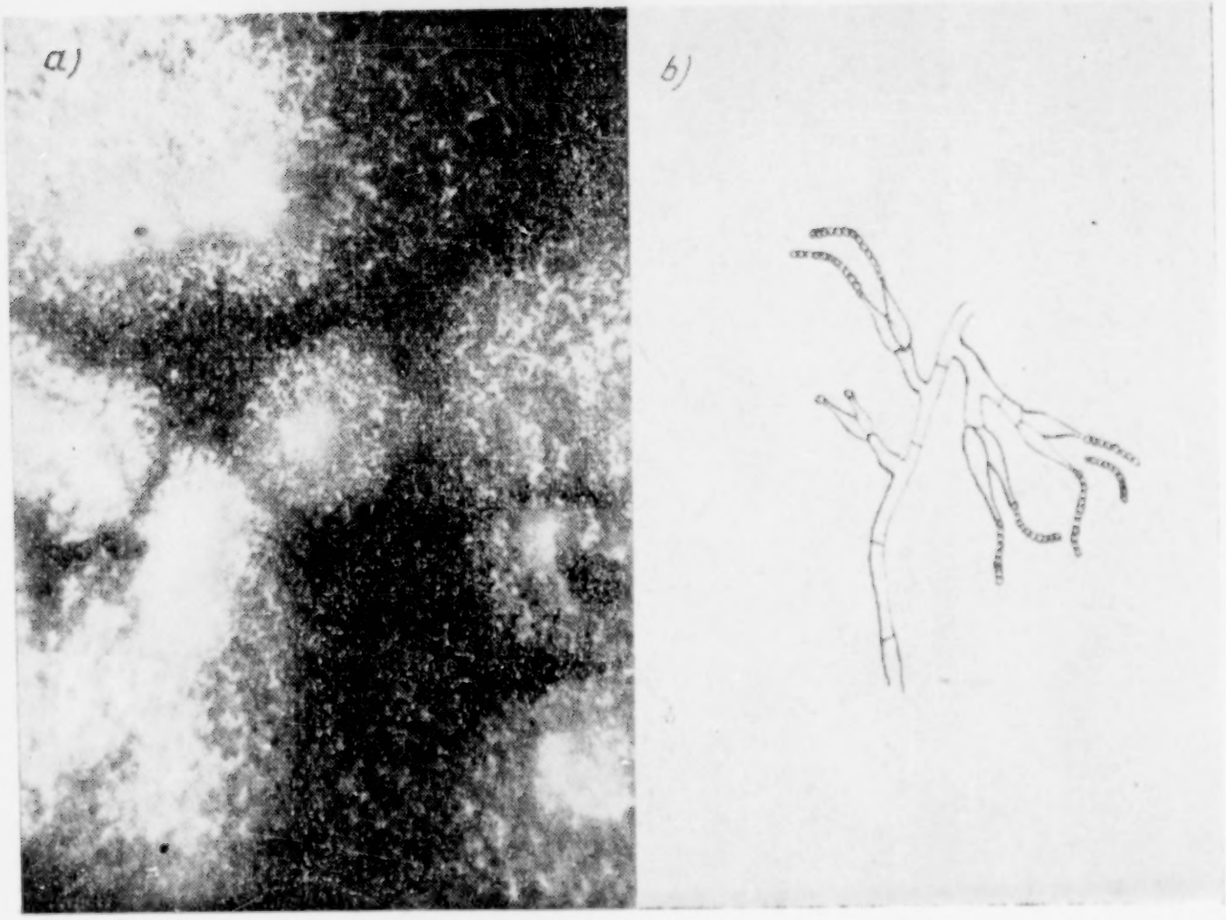
*Botrytis cinerea Pers.* Grzybnia o zmiennej barwie, biała, szarawa, oliwkowa lub brunatna, luźna lub dość zbita, rozgałęziająca się wierzchołkowo. Konidia na delikatnych brodaweczkach zebrane w zbite kłębki — w masie barwy szarej. Jest to grzyb pleśniowy, występujący stale w pomieszczeniach składowych, zwłaszcza wilgotnych i nie przewietrzonych.

## Grzyby z rodziny *Mucedinaceae*

*Scopulariopsis repens* — grzybnia biała, później brązowiejąca, płaska, zwarta, na powierzchni puszysta, zarodniki o odcieniu oliwkowym w długich łańcuszkach, okrągłe z niby-kolcami (rys. 15).

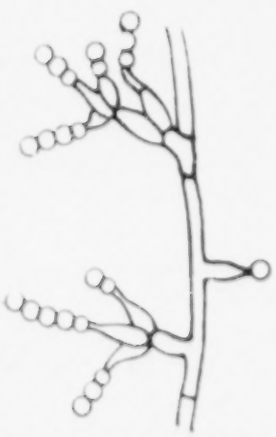
*Scopulariopsis flavescens* — grzybnia zielonkawa, gęść puszysta, konidia zebrane w krótkich łańcuszkach (rys. 16).

*Paecilomyces varioti* — stara kultura grzyba — o barwie ciemnobrązowej, kultura młoda o odcieniu kawy mlecznej. Powierzchnia grzybni o wyglądzie




Rys. 15. *Scopulariopsis repens*: a) kolonie na pożywce brzeczkowo-agarowej, b) grzybnia z trzonkami konidialnymi, fialidami i zarodnikami

mączastym. Konidia tworzą się pojedynczo, odstając na konidioforach lub króciutkich odgałęzieniach. Pędzel zarodników składa się z długich łańcuszków konidiów. Konidia kształtu eliptycznego (rys. 17).

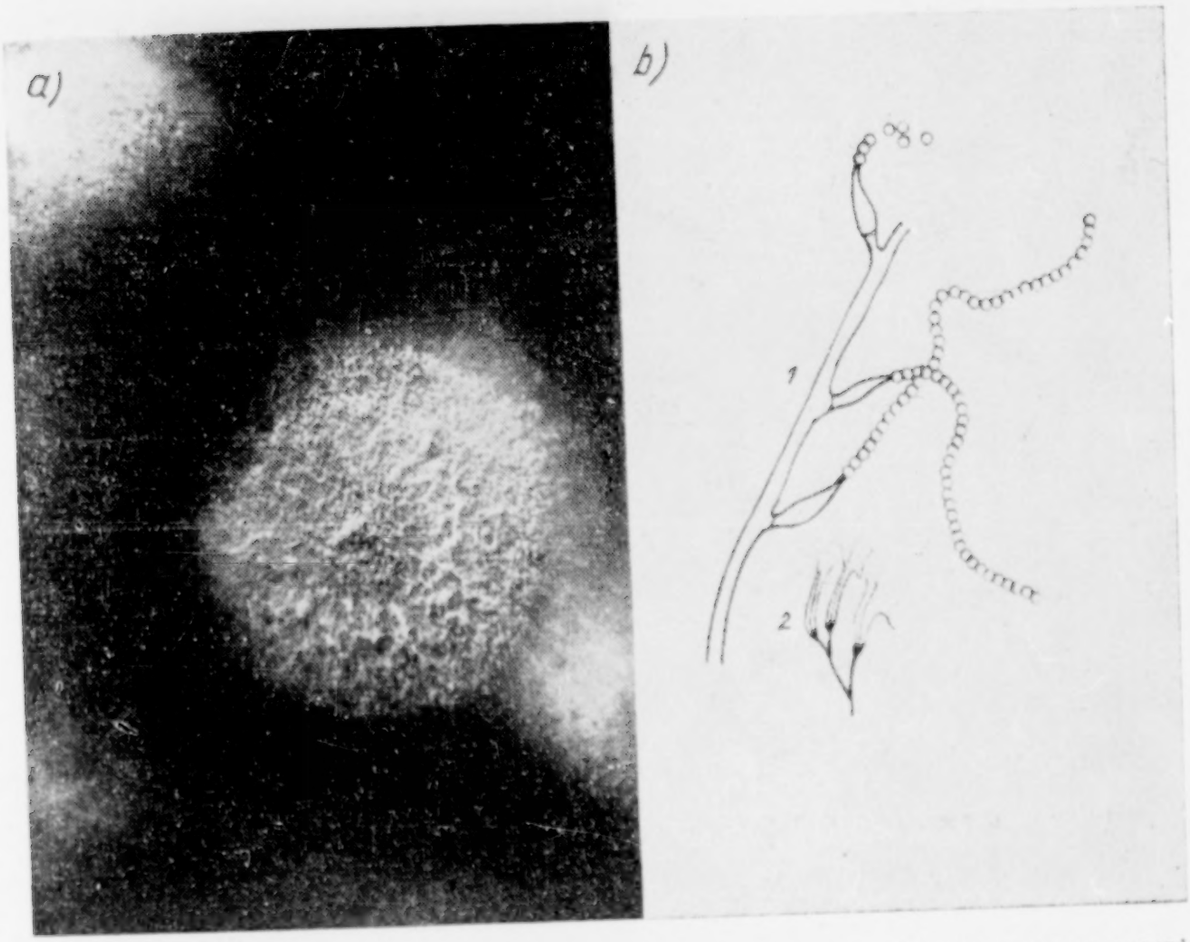


Rys. 16. *Scopulariopsis flavescens*. Grzybnia z trzonkami konidialnymi, fialidami i zarodnikami

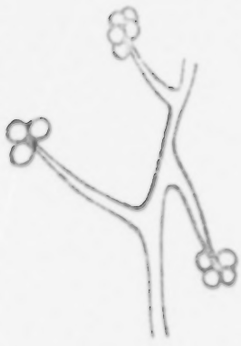
*Sporotrichum sp.* — mycelium z przegrodami, nieregularnie rozgałęziające się. Konidia osadzone z boku na nitkach grzybni. Grzybnia barwy szarawej (rys. 18).

*Verticillium glaucum* — konidia kuliste, bezbarwne. Grzybnia niebieskawozielona, rozgałęzia się trichtomicznie (rys. 19).

*Trichothecium roseum* — grzybnia barwy żywej, różowej, podłoże barwi na kolor żółty. Obydwie komórki konidialne jednorodne, lecz górna część nieco większa. Konidiofory najczęściej nierozgałęzione, konidia wyraźnie odsadzone, kształtu gruszkowatego, pojedynczo lub w skupieniach na szczycie konidioforów. Grzyb bardzo częsty na kokonach jedwabnika morwowego. Saprofit rozwija się przy wysokiej wilgotności powietrza (rys. 20).

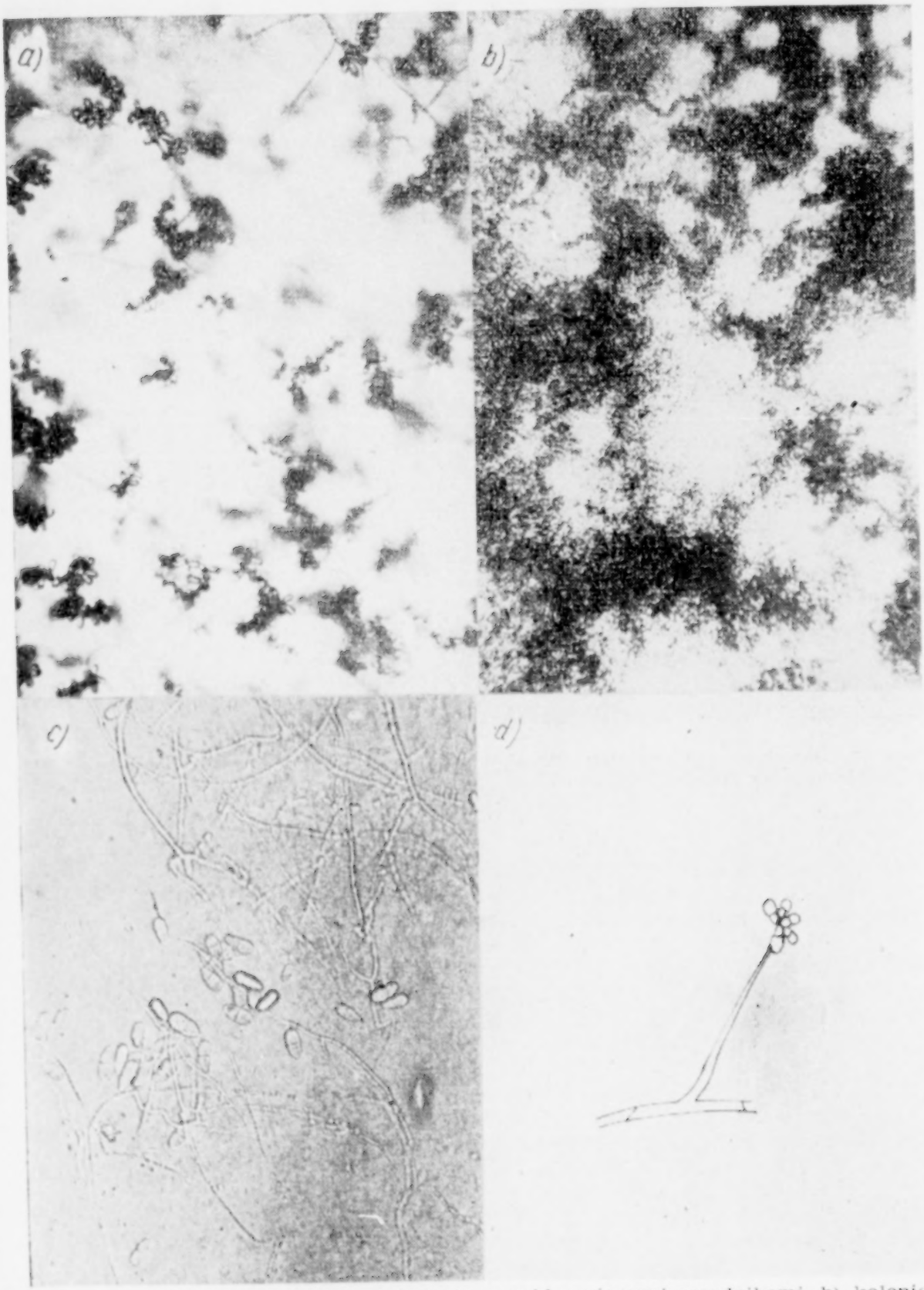



Rys. 17. *Paecilomyces varioti*: a) kolonie na pożywce brzeczkowo-agarowej, b) grzybnia *1* — z fialidami i zarodnikami, *2* — w małym powiększeniu z zarodnikami



Rys. 18. *Sporotrichum sp.* Grzybnia z trzonkami i zarodnikami

Rys. 19. *Verticillium glaucum*. Rozgałęziony trzonek konidialny z zarodnikami




Rys. 20. *Trichothecium roseum*: a) kolonia z uwidocznionymi zarodnikami, b) kolonie na pożywce brzeczkowo-agarowej, c) grzybnia i zarodniki, d) trzonek konidialny z zarodnikami

*Alternaria tenuis* — konidiofory krótkie, z przegrodami, brunatnozielonkawe. Konidia uszeregowane w rzędzie jedne nad drugimi z 3 do 5 przegrodami, typowe, oliwkowozielone (rys. 21).

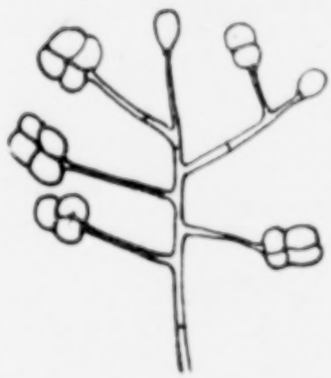
*Alternaria polymorpha* — grzybnia barwy czarnej, zbita.

*Stemphylium alternaria* — konidiofory dość krótkie, konidia buławkowate z poprzecznymi i podłużnymi przegrodami, grzybnia szarozielonkawa o koncentrycznej budowie (rys. 22).

*Stemphylium macrosporoideum* — konidia osadzone wzdłuż strzępków grzybni, na krótkich trzonkach, nieregularnie eliptyczne, z przegrodami poprzecznymi w kształcie murku. Grzybnia barwy brunatnożółtej (rys. 23).

Rys. 21. *Alternaria tenuis*. Trzonek konidialny z zarodnikami o murowato ułożonych przegrodach

Rys. 22. *Stemphylium alternaria*
*a* — trzonek konidialny z zarodnikami, *b* — grzybnia z trzonkami



Rys. 23. *Stemphylium macrosporoideum*. Grzybnia z trzonkami konidialnymi

Wszystkie wyizolowane gatunki grzybów hodowano na pożywkach brzeczkowo-agarowych i agarowo-serycynowych. Rozrost grzybów pleśniowych naturalnie był szybszy i okazalszy na pożywce brzeczkowo-agarowej, natomiast słabiej przebiegał na pożywce agarowo-serycynowej.

Najintensywniej na pożywkach agarowo--serycynowych rozwijały się następujące wyizolowane kultury grzybów pleśniowych:

*Mucor plumbeus*
*Mucor racemosus*
*Aspergillus niger*
*Aspergillus nidulans*
*Penicillium frequentans*
*Penicillium vermiculatum*
*Penicillium biverticilata simetrica*
*Scopulariopsis repens*
*Paeciliomyces varioti*
*Trichothecium roseum*

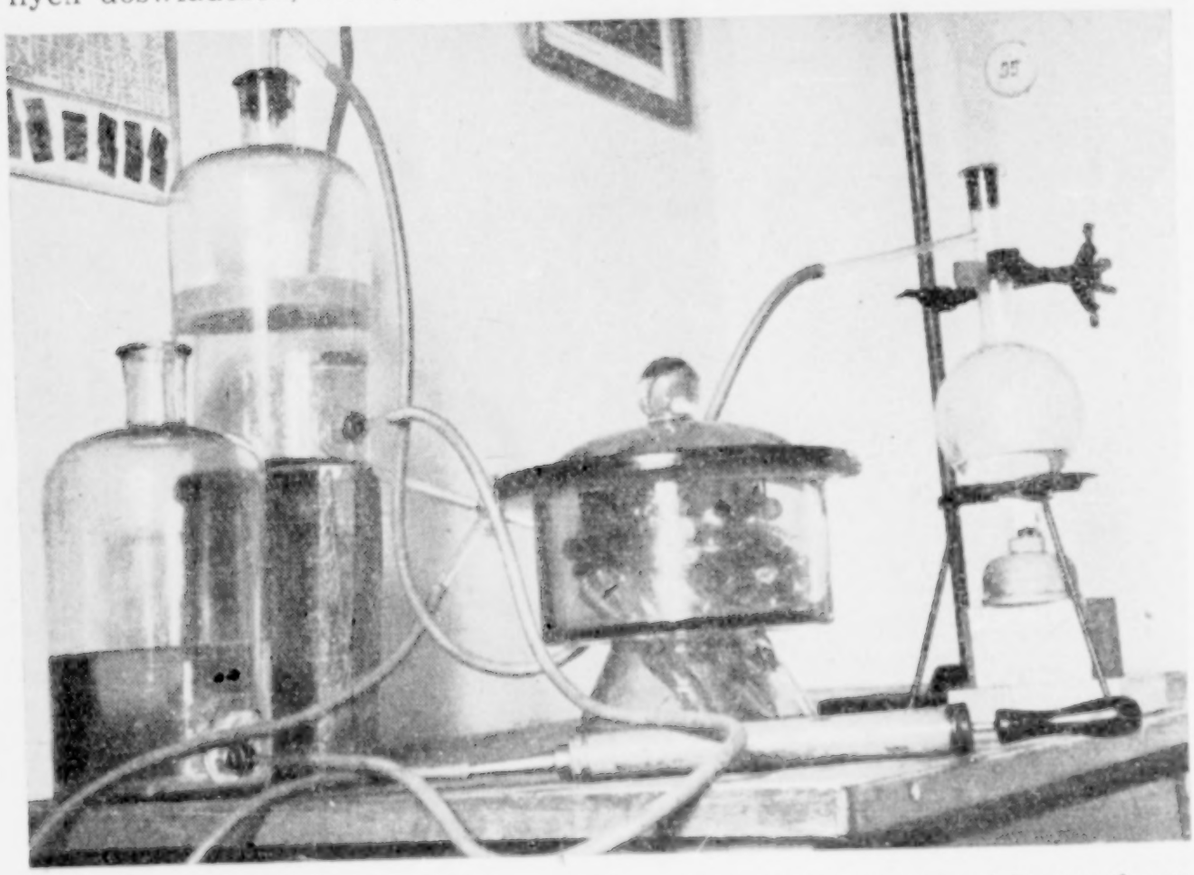
Pozostałe wyizolowane gatunki grzybów wegetowały słabo na pożywkach z dodatkiem serycyny i rozrost ich był nieznaczny. Należy wnosić, że grzyby pleśniowe, rozwijające się dobrze na pożywkach serycynowo-agarowych, atakują również włókno kokonów nieodklejonych, zawierających dużą ilość serycyny. Podobnie destrukcyjne działanie wywierają na włókna kokonów różne bakterie. Najważniejsze, często spotykane na kokonach, to: *Bac. vulgaris*, *Bac. amylobacter*, *Bac. flourescens*, *Bac. mycoides*, *Bac. subtilis*, *Bac. mesentericus* i inne.

Procesy odgumowywania, czyli odklejania jedwabiu za pomocą wymienionych bakterii, przebiegają bardzo szybko, gdyż w ciągu 24 godz w tem-

peraturze 30—37 °C usuwają one całkowicie serycynę z włókna jedwabnego w roztworze wodnym. Znacznie energiczniej na włókno kokonów oddziałują kultury zmieszane grzybów pleśniowych niż monokultury.

## 2. PRACE DOŚWIADCZALNE NAD WPŁYWEM FUMIGANTÓW W ZWALCZANIU GRZYBÓW PLEŚNIOWYCH

Prace związane z tym zagadnieniem przeprowadzono w szeregu omówionych doświadczeń, stosując aparaturę laboratoryjną (rys. 24).



Rys. 24. Aparatura laboratoryjna, za pomocą której fumigowano kokony do celów doświadczalnych

### DOŚWIADCZENIE 1. BADANIE WPŁYWU FUMIGANTÓW (HCHO, $SO_2$ i $Cl_2$) NA GRZYBY PLEŚNIOWE I NA WŁÓKNO JEDWABIU

W składnicy kokonów w Milanówku umieszczono 24 woreczki uszyte z gazy, które zawierały po 100 sztuk kokonów rasy warskiej dużej. Kokony były zamorzone w przemysłowej zamarzarce-suszarce Składnicy Skupu w Milanówku, po czym zafumigowano je metodą próżniową trzema gazami, tj. HCHO, $SO_2$ i $Cl_2$. Użyto gazów o 100-procentowym stężeniu. Czas fumigowania wynosił 6 godzin.

Ilość kombinacji odpowiadała ilości użytych fungicydów, przy czym zachowano też partię kokonów kontrolnych, nie fumigowanych.

Badania metrologiczne wykonano w etapach kwartalnych w okresie dziewięciu miesięcy, zabierając z woreczków po 25 sztuk kokonów co 3 miesiące.

Tablica 1

## WPŁYW FUMIGANTÓW NA TECHNOLOGICZNE WŁAŚCIWOŚCI WŁÓKNA KOKONÓW

| Nr kolejny | Rodzaj fumigowania | Kolejna próba | Średnia długość włókna rozwijalnego | Średnia ilość zrywów na 1000 m | Średnia długość odwijalności bez zerwania | Średni numer ciężarowy Td | Średnia wytrzymałość bezwzględna G | Średnia wytrzymałość względna G Td | Średnie wydłużenie % | Liczba kokonów, na których wystąpiły pleśnie | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HCHO | 1 | 707,5 | 1,77 | 566,0 | 2,99 | 12,98 | 4,34 | 18,28 | — | każda próba zawierała 25 sztuk kokonów |
| 5 | | 2 | 654,9 | 2,00 | 500,0 | 2,95 | 12,28 | 4,16 | 16,94 | — | |
| 9 | | 3 | 686,4 | 1,37 | 1120,1 | 3,03 | 13.12 | 4,33 | 16,52 | — | |
| 13 | | 4 | — | — | — | — | — | — | — | 4 | |
| średnio | | | 682,29 | 1,71 | 728,7 | 2,99 | 12,79 | 4,27 | 17,24 | | |
| 2 | $Cl_2$ | 1 | 575,8 | 4,86 | 205,6 | 2,76 | 11,60 | 4,20 | 15,29 | — | |
| 6 | | 2 | 587,4 | 4,10 | 244,0 | 2,86 | 11,78 | 4,12 | 16,99 | — | |
| 10 | | 3 | 637,6 | 2,20 | 522,5 | 2,74 | 12,11 | 4,31 | 15,53 | — | |
| 14 | | 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| średnio | | | 600,2 | 3,72 | 324,0 | 2,78 | 11,83 | 4,21 | 15,93 | | |
| 3 | $SO_2$ | 1 | 737,0 | 1,90 | 526,4 | 2,88 | 12,88 | 4,47 | 17,61 | — | |
| 7 | | 2 | 654,0 | 2,10 | 476,0 | 2,80 | 11,60 | 4,17 | 17,84 | — | |
| 11 | | 3 | 694,0 | 2,46 | 620,8 | 2,85 | 12,97 | 4,56 | 15,99 | — | |
| 15 | | 4 | — | — | — | — | — | — | — | 3 | |
| średnio | | | 695,0 | 2,16 | 541,0 | 2,84 | 12,48 | 4,36 | 17,14 | | |
| 4 | $CH_2OCH_2$ | 1 | 670,4 | 1,79 | 558,7 | 2,85 | 12,64 | 4,44 | 16,83 | — | |
| 8 | | 2 | 609,1 | 3,00 | 333,0 | 3,00 | 12,84 | 4,29 | 18,03 | — | |
| 12 | | 3 | 644,3 | 2,42 | 705,0 | 2,88 | 13,06 | 4,56 | 15,56 | — | |
| 16 | | 4 | — | — | — | — | — | — | — | 5 | |
| średnio | | | 641,2 | 2,40 | 532,2 | 2,91 | 12,84 | 4,43 | 16,91 | | |

Ostatnią partię zabrano po upływie całego roku dla stwierdzenia metodą krajania, czy i w jakim stopniu pleśnie występują wewnątrz kokonu.

## DOŚWIADCZENIE 2. BADANIE WPŁYWU FUNGICYDÓW NA CZYSTE KULTURY WYIZOLOWANYCH GRZYBÓW PLEŚNIOWYCH

### Metoda badań

Do tego celu użyto wyizolowane z kokonów czyste kultury grzybów pleśniowych, którymi szczepiono pożywki sporządzone z brzeczki piwnej z dodatkiem 1,7% agaru na płytkach Petriego i w probówkach na skośnie zestalonej pożywce. Pożywka miała pH 6,4—6,8.

Dla szybkiego rozwoju kultur grzybów pleśniowych wkładano płytki oraz probówki do cieplarki na 48 godz. w temp. 28 °C. Wyizolowane kultury grzybów pleśniowych były reprezentantami tych gatunków, które najczęściej występują na oprzędach lub poczwarkach kokonów.

Sterylizację pożywek i szkła laboratoryjnego przeprowadzono w ciągu trzech kolejnych dni w aparacie Kocha w temp. 100 °C po 30 minut.

Z grzybów badanych najłatwiej rozrastają się kultury *Penicillium sp.*, zwłaszcza *P. frequentans*, *Cladosporium sp.* i *Mucor plumbeus*.

Posiewy każdej kultury wykonano w sześciu powtórzeniach. Poddano je działaniu fumigantów przez okres 6 godzin i w stężeniu wynoszącym 100% dla $SO_2$, $Cl_2$ i HCHO oraz 10% dla tlenku etylenu.

Poszczególne fumiganty z wyjątkiem tlenku etylenu wytwarzano metodami laboratoryjnymi. Chlor otrzymywano z $KMnO_4$, działając na niego kwasem solnym wg wzoru

$$2KMnO_4 + 8HCl = 2MnO_2 + 2KCl + 4H_2O + 3Cl_2$$

Dwutlenek siarki otrzymywano z kwaśnego siarczanu sodowego, działając na niego kwasem siarkowym

$$2NaHSO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2H_2O + 2SO_2$$

Formaldehyd otrzymywano, podgrzewając formalinę (40-procentowy wodny roztwór formaldehydu) z dodatkiem aktywatora.

Po wykonaniu fumigowania kultur na pożywkach zebrano grzybnię z każdego powtórzenia i przeniesiono ją na nowe podłoże. Wzrost grzyba na nowym sterylnym podłożu oznaczał, że fumigant nie zniszczył pleśni.

Za wynik pozytywny uznawano tylko jednakowy we wszystkich sześciu powtórzeniach wzrost lub brak wzrostu przeszczepionego grzyba.

W innym przypadku fumigowanie kultur grzybów, nie dających jednoznacznych wyników, powtarzano kilka razy dla definitywnego ustalenia skuteczności zabiegu odkażającego.

### Wnioski z doświadczeń 1 i 2

Wyniki fumigowania kultur grzybów pleśniowych zebrano w tabl. 2.

Zestawiając i analizując wyniki doświadczeń 1 i 2, możemy wyciągnąć następujące wnioski, dotyczące technicznego wykorzystania badanych fumigantów w zwalczaniu pleśni na kokonach.

1. Chlor, który odznacza się spośród przebadanych fumigantów maksymalną toksycznością grzybów pleśniowych w każdej ich formie rozwojowej, musi być eliminowany z praktycznego zastosowania, gdyż bardzo silnie osłabia wartość włókna jedwabnego.

2. Z przeprowadzonych doświadczeń wynika, że formaldehyd nie wywiera żadnego ujemnego działania na technologiczne właściwości włókna kokonów, ale jednocześnie nie jest w najmniejszym stopniu szkodliwy dla

*Tablica 2*

WPŁYW DZIAŁANIA FUMIGANTÓW NA CZYSTE KULTURY GRZYBÓW PLEŚNIOWYCH, WYIZOLOWANYCH Z KOKONÓW I PRZESZCZEPIONYCH NA POŻYWKI BRZECZKOWO-AGAROWE

| Nazwa grzyba | Nr kultur | Porównawcze wyniki fumigowania | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | $CH_2OCH_2$ | $SO_2$ | $Cl_2$ | HCHO |
| *Mucor plumbeus* | 3 | + | + | + | — |
| *Mucor racemosus* | 2 | + | + | + | — |
| *Aspergillus niger* | *An* | + | + | + | — |
| *Penicillium Frequentans* | 10 | + | + | + | — |
| *Penicillium vermiculatum* | 68 | + | + | + | — |
| *Scopulariopsis repens* | 5 | + | + | + | — |
| *Paeciliomyces varioti* | 491 | + | + | + | — |
| *Verticillium glaucum* | 211 | + | + | + | — |
| *Trichothetium roseum* | 1 | + | + | + | — |
| *Alternaria tenuis* | 390 | + | + | + | — |
| *Alternaria polymorpha* | 391 | + | + | + | — |
| *Stamphylium macrosporoideum* | 37 | + | + | + | — |
| *Botrytis cineres* | 405 | + | + | + | — |
| *Chaetomium globosum* | 521 | + | + | + | — |

Uwaga. Data fumigowania 27. III. 1957 r. Data przeszczepiania kultur 29. III. 1957 r. Data obserwacji wyników fumigowania 4. IV. 1957 r. Czas trwania fumigowania 6 godz. Stężenie fumigantu 100%, z wyjątkiem tlenku etylenu, którego stężenie wynosiło 10 i 90% $CO_2$.

grzybów lub ich zarodnika, wobec czego jest w praktyce zupełnie bezużyteczny jako fumigant.

Pozostałe fumiganty, tj. tlenek etylenu oraz dwutlenek siarki, należą do tych gazów, które mają wszelkie dane, aby spełnić właściwą rolę w zabezpieczeniu kokonów przed pleśnieniem, nie umniejszają bowiem wartości technologicznych włókna. Obydwu tym gazom poświęcono przeto dalszą uwagę i w następnych doświadczeniach wykazano ich dodatnie oraz ujemne właściwości z punktu założeń tematowych.

DOŚWIADCZENIE 3. BADANIE WPŁYWU $SO_2$ O RÓŻNYCH STĘŻENIACH I RÓŻNYM CZASOKRESIE FUMIGOWANIA NA ZESPOŁY GRZYBÓW PLEŚNIOWYCH

Dwutlenek siarki w doświadczeniach nr 1 i 2 był użyty do niszczenia pleśni w maksymalnym, tj. 100-procentowym stężeniu przez okres 6 godzin. Tak duże stężenia i tak długie okresy fumigowania uniemożliwiłyby praktyczne stosowanie tego gazu w skali przemysłowej. Za cel postawiono sobie przeto zadanie ustalenia najniższego skutecznego stężenia oraz najkrótszego skutecznego czasu działania tego gazu na grzyby pleśniowe, występujące na kokonach.

Doświadczenie wiąże się ściśle z zagadnieniem ekonomicznym nie obojętnym dla użytkownika, mianowicie z kosztami materiałów i robocizny. Należy założyć również, jako słuszny pewnik, że proporcjonalnie do zmniejszania stężenia fumiganta i czasu jego działania na kokony zmniejszać się będzie ujemny jego wpływ na wartości technologiczne włókna.

## Metoda badań

W celu uzyskania odpowiedzi na postawione pytanie wykonano szereg badań toksyczności $SO_2$ dla grzybów pleśniowych, bytujących na kokonach

Ostatnią partię zabrano po upływie całego roku dla stwierdzenia metodą krajania, czy i w jakim stopniu pleśnie występują wewnątrz kokonu.

## DOŚWIADCZENIE 2. BADANIE WPŁYWU FUNGICYDÓW NA CZYSTE KULTURY WYIZOLOWANYCH GRZYBÓW PLEŚNIOWYCH

### Metoda badań

Do tego celu użyto wyizolowane z kokonów czyste kultury grzybów pleśniowych, którymi szczepiono pożywki sporządzone z brzeczki piwnej z dodatkiem 1,7% agaru na płytkach Petriego i w probówkach na skośnie zestalonej pożywce. Pożywka miała pH 6,4—6,8.

Dla szybkiego rozwoju kultur grzybów pleśniowych wkładano płytki oraz probówki do cieplarki na 48 godz. w temp. 28 °C. Wyizolowane kultury grzybów pleśniowych były reprezentantami tych gatunków, które najczęściej występują na oprzędach lub poczwarkach kokonów.

Sterylizację pożywek i szkła laboratoryjnego przeprowadzono w ciągu trzech kolejnych dni w aparacie Kocha w temp. 100 °C po 30 minut.

Z grzybów badanych najłatwiej rozrastają się kultury *Penicillium sp.*, zwłaszcza *P. frequentans*, *Cladosporium sp.* i *Mucor plumbeus*.

Posiewy każdej kultury wykonano w sześciu powtórzeniach. Poddano je działaniu fumigantów przez okres 6 godzin i w stężeniu wynoszącym 100% dla $SO_2$, $Cl_2$ i HCHO oraz 10% dla tlenku etylenu.

Poszczególne fumiganty z wyjątkiem tlenku etylenu wytwarzano metodami laboratoryjnymi. Chlor otrzymywano z $KMnO_4$, działając na niego kwasem solnym wg wzoru

$$2KMnO_4 + 8HCl = 2MnO_2 + 2KCl + 4H_2O + 3Cl_2$$

Dwutlenek siarki otrzymywano z kwaśnego siarczanu sodowego, działając na niego kwasem siarkowym

$$2NaHSO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2H_2O + 2SO_2$$

Formaldehyd otrzymywano, podgrzewając formalinę (40-procentowy wodny roztwór formaldehydu) z dodatkiem aktywatora.

Po wykonaniu fumigowania kultur na pożywkach zebrano grzybnię z każdego powtórzenia i przeniesiono ją na nowe podłoże. Wzrost grzyba na nowym sterylnym podłożu oznaczał, że fumigant nie zniszczył pleśni.

Za wynik pozytywny uznawano tylko jednakowy we wszystkich sześciu powtórzeniach wzrost lub brak wzrostu przeszczepionego grzyba.

W innym przypadku fumigowanie kultur grzybów, nie dających jednoznacznych wyników, powtarzano kilka razy dla definitywnego ustalenia skuteczności zabiegu odkażającego.

### Wnioski z doświadczeń 1 i 2

Wyniki fumigowania kultur grzybów pleśniowych zebrano w tabl. 2.

Zestawiając i analizując wyniki doświadczeń 1 i 2, możemy wyciągnąć następujące wnioski, dotyczące technicznego wykorzystania badanych fumigantów w zwalczaniu pleśni na kokonach.

1. Chlor, który odznacza się spośród przebadanych fumigantów maksymalną toksycznością grzybów pleśniowych w każdej ich formie rozwojowej, musi być eliminowany z praktycznego zastosowania, gdyż bardzo silnie osłabia wartość włókna jedwabnego.

2. Z przeprowadzonych doświadczeń wynika, że formaldehyd nie wywiera żadnego ujemnego działania na technologiczne właściwości włókna kokonów, ale jednocześnie nie jest w najmniejszym stopniu szkodliwy dla

*Tablica 2*

WPŁYW DZIAŁANIA FUMIGANTÓW NA CZYSTE KULTURY GRZYBÓW PLEŚNIOWYCH, WYIZOLOWANYCH Z KOKONÓW I PRZESZCZEPIONYCH NA POŻYWKI BRZECZKOWO-AGAROWE

| Nazwa grzyba | Nr kultur | Porównawcze wyniki fumigowania | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | $CH_2OCH_2$ | $SO_2$ | $Cl_2$ | HCHO |
| *Mucor plumbeus* | 3 | + | + | + | — |
| *Mucor racemosus* | 2 | + | + | + | — |
| *Aspergillus niger* | *An* | + | + | + | — |
| *Penicillium Frequentans* | 10 | + | + | + | — |
| *Penicillium vermiculatum* | 68 | + | + | + | — |
| *Scopulariopsis repens* | 5 | + | + | + | — |
| *Paeciliomyces varioti* | 491 | + | + | + | — |
| *Verticillium glaucum* | 211 | + | + | + | — |
| *Trichothetium roseum* | 1 | + | + | + | — |
| *Alternaria tenuis* | 390 | + | + | + | — |
| *Alternaria polymorpha* | 391 | + | + | + | — |
| *Stamphylium macrosporoideum* | 37 | + | + | + | — |
| *Botrytis cineres* | 405 | + | + | + | — |
| *Chaetomium globosum* | 521 | + | + | + | — |

Uwaga. Data fumigowania 27. III. 1957 r. Data przeszczepiania kultur 29. III. 1957 r. Data obserwacji wyników fumigowania 4. IV. 1957 r. Czas trwania fumigowania 6 godz. Stężenie fumigantu 100%, z wyjątkiem tlenku etylenu, którego stężenie wynosiło 10 i 90% $CO_2$.

grzybów lub ich zarodnika, wobec czego jest w praktyce zupełnie bezużyteczny jako fumigant.

Pozostałe fumiganty, tj. tlenek etylenu oraz dwutlenek siarki, należą do tych gazów, które mają wszelkie dane, aby spełnić właściwą rolę w zabezpieczeniu kokonów przed pleśnieniem, nie umniejszają bowiem wartości technologicznych włókna. Obydwu tym gazom poświęcono przeto dalszą uwagę i w następnych doświadczeniach wykazano ich dodatnie oraz ujemne właściwości z punktu założeń tematowych.

## DOŚWIADCZENIE 3. BADANIE WPŁYWU $SO_2$ O RÓŻNYCH STĘŻENIACH I RÓŻNYM CZASOKRESIE FUMIGOWANIA NA ZESPOŁY GRZYBÓW PLEŚNIOWYCH

Dwutlenek siarki w doświadczeniach nr 1 i 2 był użyty do niszczenia pleśni w maksymalnym, tj. 100-procentowym stężeniu przez okres 6 godzin. Tak duże stężenia i tak długie okresy fumigowania uniemożliwiłyby praktyczne stosowanie tego gazu w skali przemysłowej. Za cel postawiono sobie przeto zadanie ustalenia najniższego skutecznego stężenia oraz najkrótszego skutecznego czasu działania tego gazu na grzyby pleśniowe, występujące na kokonach.

Doświadczenie wiąże się ściśle z zagadnieniem ekonomicznym nie obojętnym dla użytkownika, mianowicie z kosztami materiałów i robocizny. Należy założyć również, jako słuszny pewnik, że proporcjonalnie do zmniejszania stężenia fumiganta i czasu jego działania na kokony zmniejszać się będzie ujemny jego wpływ na wartości technologiczne włókna.

### Metoda badań

W celu uzyskania odpowiedzi na postawione pytanie wykonano szereg badań toksyczności $SO_2$ dla grzybów pleśniowych, bytujących na kokonach

i szczepionych na pożywkach brzeczkowo-agarowych, zniżając do granic skuteczności okresy działania gazu oraz jego stężenie.

Kokony użyte do badań wykazywały daleko posunięte procesy pleśnienia i wysoki stan zawilgocenia.

Kokony poddano różnym wariantom fumigowania, stosując stężenia dwutlenku siarki 20, 10, 5, i 1% oraz czas od 6 godz do 5 minut.

Fumigowane kokony wkładano do szerokich probówek na skośnie zestaloną, sterylizowaną pożywkę brzeczkowo-agarową. Ilość kokonów fumigowanych w każdej kombinacji wynosiła 4 sztuki, ilość kombinacji — 17, powtórzeń — 6.

Z tej samej ilości elementów składało się doświadczenie ze zmieszanymi kulturami grzybów pleśniowych na sztucznych pożywkach brzeczkowo-agarowych. Grzyby pleśniowe w kombinacjach, w których fumigant nie działał toksycznie, przeszły z kokonów na pożywki w ciągu trzech dni, pokrywając je całkowicie grzybnią.

Wszelkie prace wykonano w warunkach dokładnie sterylnych, uniemożliwiających zanieczyszczenie agaru w probówkach. Probówki natychmiast po wrzuceniu do nich kokonów zakorkowywano korkami z waty, opalonymi nad palnikiem spirytusowym.

### Wnioski z doświadczenia 3

Wyniki doświadczenia zebrano w tablicy 3.

Z tablicy 3 wynika, że najniższe stężenie dwutlenku siarki, oddziaływające w 100% zabójczo na grzyby pleśniowe (kultury zmieszane), wynosi 5% przy 15 minutach działania gazu. Stężenie wynoszące 1% nie wywiera żadnego ujemnego skutku na żywotność grzybów pleśniowych bez względu na stosowane czasy fumigowania.

Dwutlenek siarki działał jednakowo skutecznie zarówno na grzyby pleśniowe hodowane na sztucznych pożywkach, jak i na grzyby bytujące na kokonach.

Czas zamarzania lub dosuszania kokonów jest znacznie dłuższy niż czas potrzebny do skutecznego zafumigowania kokonów przeciw pleśniom. Dzięki temu możliwa będzie synchronizacja czynności suszarki-zamarzarki i komory fumigacyjnej, a jednocześnie zabezpieczenie przelotowości obu tych aparatur.

Należy przyjąć, że zwiększając stężenie gazu skracać jednocześnie będziemy okres czasu fumigowania i przez to podwyższać przelotowość aparatury do fumigowania. Na przykład 10-procentowe stężenie jest w pełni skuteczne już przy 5-minutowym działaniu gazu.

## DOŚWIADCZENIE 4. BADANIE DŁUGOTRWAŁOŚCI DZIAŁANIA $SO_2$

W doświadczeniu 3 stwierdzono skuteczność działania dwutlenku siarki, zastosowanego w różnych stężeniach do niszczenia grzybów pleśniowych. Wyniki badano po upływie siedmiu dni. Stawiamy tutaj pytanie, jak długo trwa działanie fumiganta o określonym stężeniu i na jaki okres czasu zabezpiecza on kokony przed pleśnieniem.

### Metoda badań

Bardzo mocno zapleśniałe kokony poddano działaniu dwutlenku siarki o stężeniu 5, 10, 20% przez okres 5, 10 oraz 30 minut. Zafumigowane kokony przechowywano w słojach po 50 sztuk w każdym. Liczba słojów w powtó-

*Tablica 3*

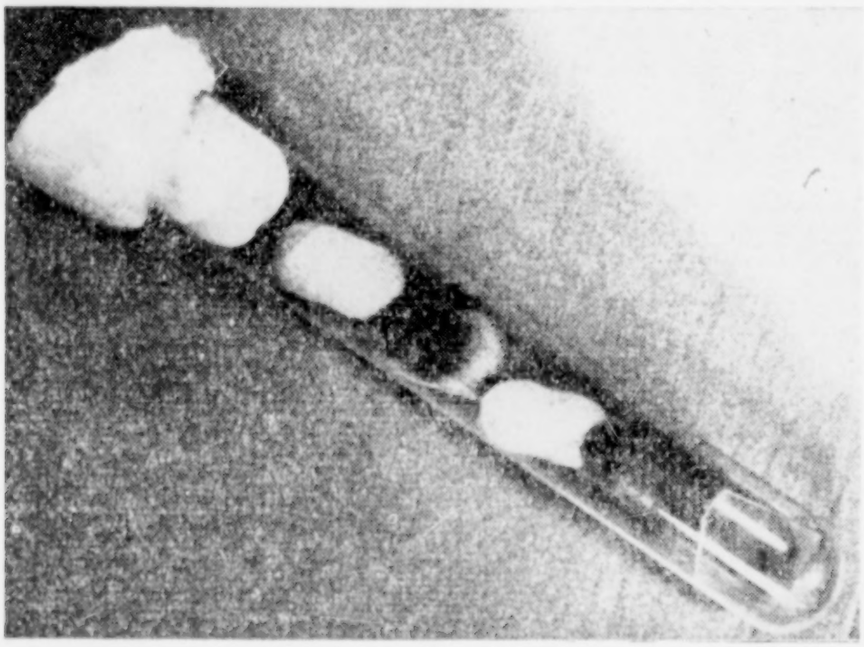
WPŁYW DZIAŁANIA DWUTLENKU SIARKI O RÓŻNYM STĘŻENIU GAZU I W RÓŻNYM OKRESIE CZASU NA KOKONY ZAPLEŚNIAŁE I GRZYBY PLEŚNIOWE Z NICH WYIZOLOWANE (WYNIKI ZEBRANO PO 7 DNIACH OD CHWILI ZAFUMIGOWANIA)

| Przedmiot badania | Czas działania fumiganta min | Stężenie $SO_2$ % | Wyniki fumigowania | Uwagi |
|---|---|---|---|---|
| Grzyby pleśniowe wyizolowane na pożywkach brzeczkowo-agarowych (3% agaru) | 360 | 20 | + | każda próba została wykonana w 6 powtórzeniach |
| | 180 | 20 | + | |
| | 60 | 20 | + | |
| | 360 | 10 | + | |
| | 180 | 10 | + | |
| | 60 | 10 | + | |
| | 30 | 10 | + | |
| | 15 | 10 | + | |
| | 5 | 10 | + | |
| | 40 | 5 | + | |
| | 30 | 5 | + | |
| | 15 | 5 | + | |
| | 10 | 5 | 60% + | fumigant częściowo skuteczny |
| | 5 | 5 | 20% + | |
| | 30 | 1 | — | grzyby przeszły na pożywkę |
| | 15 | 1 | — | |
| | 5 | 1 | — | |
| Zapleśniałe kokony. Procesy pleśniowe daleko posunięte. Kokony wyłożono na skośne pożywki brzeczkowo-agarowe | 30 | 20 | + | |
| | 15 | 20 | + | |
| | 5 | 20 | + | |
| | 30 | 10 | + | |
| | 15 | 10 | + | |
| | 5 | 10 | + | |
| | 40 | 5 | + | |
| | 30 | 5 | + | |
| | 15 | 5 | + | |
| | 10 | 5 | 50% + | |
| | 5 | 5 | 20% + | |
| | 30 | 1 | — | pełny rozwój grzybów pleśniowych na pożywkach |
| | 15 | 1 | — | |
| | 5 | 1 | — | |

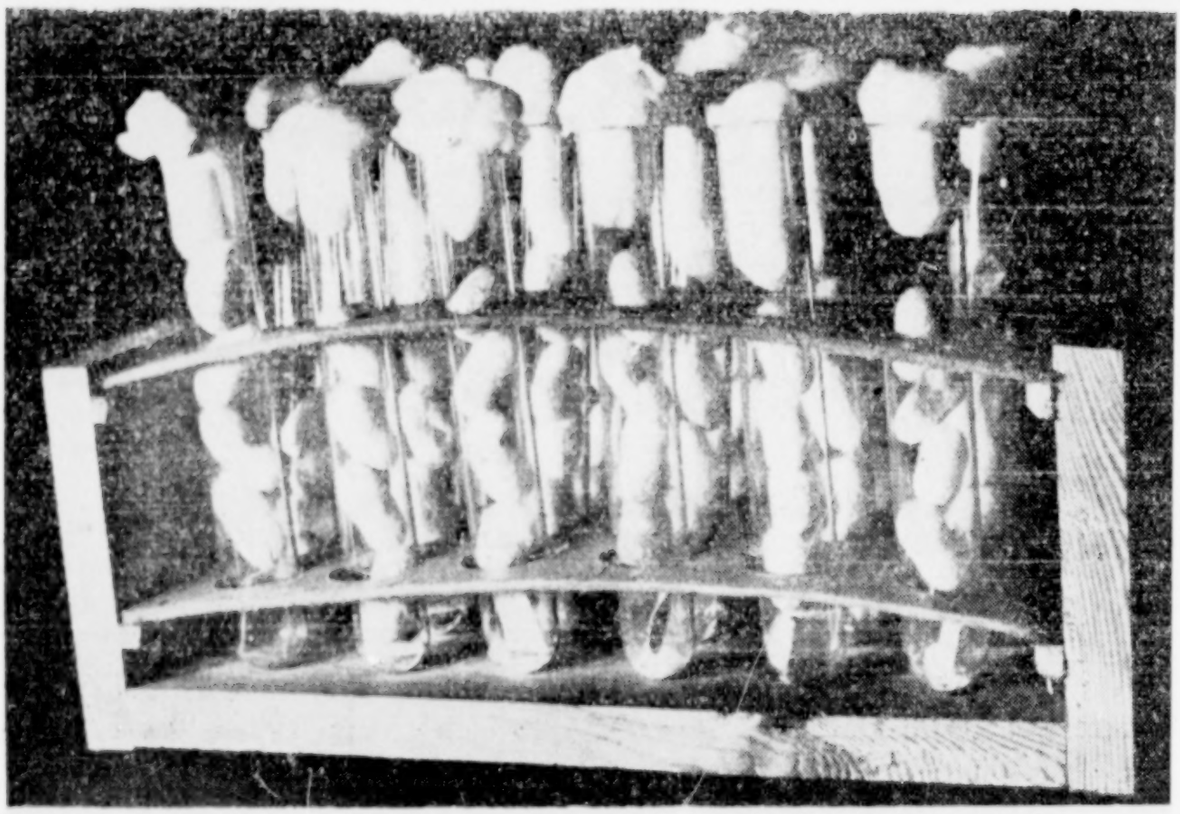
rzeniach dla jednej kombinacji wynosiła 2. Połowa słojów była hermetycznie zamknięta, połowa odkryta. Kokony zafumigowano w dniu 20 lipca 1957 r. Odkryte słoje trzymano w warunkach dużej wilgotności powietrza, w temperaturze 20 do 24 °C. Wyniki badano organoleptycznie za pomocą węchu i wzroku w dniu 15 sierpnia 1958 r.

Podobne doświadczenie wykonano również w probówkach szerokich, badając skuteczność i długotrwałość fumiganta $SO_2$ na tle wysokiej wilgotności środowiska w temperaturze około 20 °C (rys. 25). W tym celu do szerokich probówek (około 30 mm) wlewano na dno kilka $cm^3$ wody destylowanej uprzednio wrzuciwszy na dno w pozycji pionowej prostokątną płytkę szklaną o szerokości prawie równej średnicy probówki. Płytka ta

tylko dolną częścią była zanurzona w wodzie. Następnie wrzucono do każdej probówki 4 kokony, 2 zdrowe sterylizowane i 2 spleśniałe fumigowane $SO_2$, w ten sposób, że kokony fumigowane przegradzały kokony steryli-



Rys. 25. Kokony zapleśniałe i zdrowe równocześnie fumigowane $SO_2$



Rys. 26. Zafumigowany zestaw doświadczalny kokonów

zowane stykając się z nimi. Probówki korkowano watą. Woda, znajdująca się w probówce, stwarzała wysoki stan nasycenia powietrza wilgocią, która udzielała się również kokonom. Dla wywoływania większej wilgotności środowiska w probówkach, zestaw doświadczalny wkładano na kilka minut do lodówki o temp. 0 °C. Po wyjęciu zestawu następowała kondensacja pary wodnej, nasycająca kokony wilgocią (rys. 26).

Doświadczenie założono w dniu 15 lipca 1957 r. Badanie wyników wykonano 17 lipca 1958 r. Liczba powtórzeń wynosiła 3, liczba probówek w jednym powtórzeniu 10 (3 stężenia, 3 czasy fumigowania + kombinacja kontrolna, kokony nie fumigowane). Łącznie użyto do tego doświadczenia 300 probówek z 1200 kokonami.

Rezultaty badano organoleptycznie (wzrokiem i powonieniem). Kokony na pleśnie badano, krając je po zewnętrznej i wewnętrznej stronie.

### Wnioski z doświadczenia 4

Wyniki wszystkich czterech wariantów doświadczalnych zebrano w tabl. 4.

#### Wariant I

1. Kokony zapleśniałe, przechowywane w słojach otwartych, zafumigowane dwutlenkiem siarki o stężeniu 10 i 20% w czasie 5, 10 oraz 30 minut, przestały wydzielać nieprzyjemny zapach, jaki następuje w wyniku rozkładu białkowych substancji kokona przez grzyby pleśniowe i bakterie. Taki stan kokonów utrzymywał się do końca obserwacji, a więc przez cały rok. Nie stwierdzono również rozrostu grzybów pleśniowych na kokonach.
2. Kokony zapleśniałe w słojach otwartych, zafumigowane $SO_2$ o stężeniu 5% w czasie 5 i 10 minut, zaczęły wydzielać charakterystyczny zapach pleśniowy po upływie jednego miesiąca od czasu zafumigowania. Działanie więc $SO_2$ o stężeniu 5% w niszczeniu pleśni jest niezadowalające.

#### Wariant II

3. Kokony zapleśniałe, przechowywane w słojach zamkniętych, fumigowane $SO_2$ o stężeniu 10 i 20% w czasie 5, 10 i 30 minut, wykazały pełną odporność wobec grzybów pleśniowych na przestrzeni całego roku. Nie stwierdzono ani wzrokiem, ani węchem procesów pleśniowych.
4. Kokony, fumigowane $SO_2$ o stężeniu 5% w czasie 5 i 10 minut, zaczęły wydzielać nieprzyjemną woń pleśniową i amoniakalną dopiero po upływie 3 miesięcy.

Procesy rozwojowe grzybów w naczyniach zamkniętych zostały zatem mocniej zahamowane niż w słojach otwartych.

Czas działania fumiganta na kokony, wynoszący 5 minut przy 10-procentowym stężeniu $SO_2$, okazał się tutaj w pełni wystarczający.

#### Wariant III

5. Kokony zapleśniałe, lecz zafumigowane gazem o stężeniu 10 i 20% w czasie wynoszącym 5, 10 lub 30 minut, włożone do probówek wraz ze zdrowymi sterylizowanymi (przy czym na dnie probówek znajduje się woda), są w pełni zabezpieczone przed dalszymi procesami pleśniowymi.
6. Działanie gazem o stężeniu 5% w czasie 5 minut zahamowało procesy pleśniowe na okres 1 miesiąca.

*Tablica 4*

WPŁYW DZIAŁANIA DWUTLENKU SIARKI O RÓŻNYCH STĘŻENIACH NA KOKONY ZAPLEŚNIAŁE PRZECHOWYWANE W CIĄGU JEDNEGO ROKU

| Warianty badań | Czas działania fumiganta min | Stężenie $SO_2$ % | Wyniki fumigowania po upływie 1 roku | Uwagi |
|---|---|---|---|---|
| Wariant I<br>Kokony zapleśniałe przechowywane w słojach otwartych | 5<br>10<br>30 | 20 | +<br>+<br>+ | nie stwierdzono procesów pleśniowych |
| | 5<br>10<br>30 | 10 | +<br>+<br>+ | |
| | 5<br>10<br>30 | 5 | —<br>—<br>— | po upływie 1 miesiąca<br>po 4 miesiącach |
| Wariant II<br>Kokony zapleśniałe przechowywane w słojach zamkniętych | 5<br>10<br>30 | 20 | +<br>+<br>+ | |
| | 5<br>10<br>30 | 10 | +<br>+<br>+ | |
| | 5<br>10<br>30 | 5 | —<br>—<br>+ | po 3 miesiącach |
| Wariant III<br>Kokony zapleśniałe i zdrowe w probówkach nad wodą | 5<br>10<br>30 | 20 | +<br>+<br>+ | |
| | 5<br>10<br>30 | 10 | +<br>+<br>+ | |
| | 5<br>10<br>30 | 5 | —<br>—<br>+ | po 1 miesiącu |
| Kokony kontrolne, zapleśniałe i zdrowe nie fumigowane w probówkach nad wodą | wszystkie bez wyjątku pokryły się grzybami pleśniowymi w ciągu jednego miesiąca | | | |

Wariant IV

Kokony zestawu kontrolnego, zapleśniałe, nie fumigowane i zdrowe, sterylizowane termicznie, włożone razem do tych samych probówek, pokryły się obficie pleśnią. Przerzuty grzybni z kokonów spleśniałych na zdrowe zauważono już po upływie jednego tygodnia. Zapach i wygląd kokonów świadczył o energicznie postępujących procesach pleśniowych.

DOŚWIADCZENIE 5. BADANIE WPŁYWU $SO_2$ W RÓŻNYCH STĘŻENIACH NA WŁAŚCIWOŚCI TECHNOLOGICZNE WŁÓKNA

W celu wyrażenia pełnej opinii o przydatności dwutlenku siarki, jako fumiganta niszczącego grzyby pleśniowe na kokonach i zabezpieczającego

kokony przed pleśnieniem, zbadano wpływ tegoż fumiganta w stężeniach minimalnych, a skutecznych z zastosowaniem odpowiedniego czasu działania na technologiczne właściwości włókna kokonów.

## Metody badań

W tym celu zdrowe kokony fumigowano systemem próżniowym przy użyciu $SO_2$ w dziesięciu różnych kombinacjach, w czasie 5, 10 i 15 minut, o stężeniu wynoszącym 5, 10 i 20%. Do kombinacji tych dochodzi, jako dziesiąta — kombinacja kontrolna — kokony nie fumigowane.

Każdą kombinację wykonano w czterech powtórzeniach. Każde powtórzenie zawierało 10 sztuk kokonów. W tym też układzie przeprowadzono badania technologicznych właściwości włókna.

## Wnioski z doświadczenia

Wyniki doświadczeń metrologicznych zebrano w tabl. 5.

1. Jak wynika z tablicy 5, włókno kokonów fumigowanych przy użyciu $SO_2$ w różnych kombinacjach czasu i stężeń gazu, nie wykazało istotnych

*Tablica 5*

ZESTAWIENIE WYNIKÓW TECHNOLOGICZNEGO BADANIA WŁÓKNA KOKONÓW FUMIGOWANYCH $SO_2$ O RÓŻNYCH STĘŻENIACH I RÓŻNYCH CZASACH DZIAŁANIA

| Średnia długość włókna odwiniętego m | Średnia iiczba zrywów na 1000 m | Średnia długość włókna odwiniętego bez zerwania m | Średni numer ciężarowy *Td* | Wytrzymałość bezwzględna G | Wytrzymałość względna G *Td* | Wydłużenie % | Stężenie $SO_2$ % | Czas działania min |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 863 | 2 | 432 | 2,7 | 11,4 | 4,3 | 15,3 | 5 | 5 |
| 858 | 2 | 603 | 2,8 | 10,8 | 3,9 | 15,6 | 5 | 10 |
| 815 | 1 | 1357 | 2,5 | 11,6 | 4,6 | 18,8 | 5 | 15 |
| 745 | 1 | 931 | 2,9 | 14,0 | 4,9 | 20,9 | 10 | 5 |
| 847 | 2 | 471 | 2,9 | 12,2 | 4,2 | 15,9 | 10 | 10 |
| 802 | 2 | 446 | 2,8 | 10,2 | 3,7 | 14,2 | 10 | 15 |
| 770 | 2 | 550 | 2,7 | 11,9 | 4,5 | 19,7 | 20 | 5 |
| 923 | 2 | 659 | 2,7 | 11,8 | 4,3 | 20,2 | 20 | 10 |
| 793 | 2 | 440 | 3,3 | 11,8 | 3,6 | 16,8 | 20 | 15 |
| 820 | 1 | 1366 | 2,7 | 10,8 | 4,1 | 15,2 | „O" kontrolna | |

ujemnych zmian technologicznych. W szczególności wytrzymałość na zerwanie i wydłużenie (dwie najważniejsze cechy technologiczne włókna jedwabnego) zostały zachowane bez zmian. Doświadczenie to powtórzono jeszcze dwa razy, otrzymując wyniki podobne.

2. Doświadczenie pozwala stwierdzić, że użycie $SO_2$ o stężeniu 5—15% w czasie działania, wynoszącym 5 do 20 minut, nie wpływa ujemnie na włókno kokonu i może być praktycznie wykorzystane.

## DOŚWIADCZENIE 6. BADANIE WPŁYWU $CH_2OCH_2$ NA GRZYBY PLEŚNIOWE WYSTĘPUJĄCE NA KOKONACH

W doświadczeniu tym przebadano wpływ tlenku etylenu $CH_2OCH_2$, jako środka zabezpieczającego kokony przed pleśnieniem i zabijającego grzyby pleśniowe, które wystąpiły już na kokonach.

Jest to preparat o dużej toksyczności wobec owadów i roztoczy, niszczących stare druki i dokumenty. Jest on przy tym nieaktywny w stosunku do papieru.

Doświadczenia nasze przeprowadzono dla zbadania przydatności tego gazu do fumigacji kokonów. Nie mogliśmy jednak oprzeć naszych badań na takich samych założeniach, jak to uczyniliśmy z dwutlenkiem siarki, gdyż musieliśmy dostosować nasze badania do form i założeń pracy, przyjętych przy fumigowaniu druków.

Z tego względu wyniki osiągnięte w niszczeniu pleśni na kokonach, choć pozytywne, nie mogą być jednak porównywalne z wynikami osiągniętymi przy używaniu $SO_2$.

Niemniej jednak prace nasze wykazały, że gaz ten, jako obojętny również w stosunku do włókna jedwabnego, a o dużej toksyczności wobec pleśni, może być brany w rachubę przy zabezpieczeniu kokonów przed pleśnieniem.

Stopień toksyczności owego gazu wobec grzybów pleśniowych, wyizolowanych z kokonów, został częściowo udokumentowany w doświadczeniu 2.

W doświadczeniu tym zbadano długotrwałość działania tego gazu na procesy rozwojowe grzybów pleśniowych, które już wystąpiły na kokonach, oraz działalność tego gazu na monokultury grzybów wyizolowanych z kokonów

Do badań użyto 9 sztuk słojów weka. Do każdego słoja wrzucono po 50 kokonów, przy czym połowa kokonów w każdym słoju była zdrowa, połowa natomiast spleśniała. Na kokonach spleśniałych wykwity grzybni były bardzo wyraźne. Kokony nie spleśniałe, zdrowe, przed włożeniem do słojów poznakowano. W każdym zatem słoju, obok spleśniałych kokonów, znajdowały się kokony zdrowe. Kokony w słojach poddano fumigowaniu. Czas trwania fumigowania wynosił 6 godz: stężenie gazu — tlenku etylenu — 10%; pozostałym zaś gazem, użytym jako rozcieńczalnik, był dwutlenek węgla. Fumigację przeprowadzono w aparaturze Archiwum Akt Dawnych w Warszawie.

Polegała ona na tym, że w komorze, gdzie znajdowały się słoje z kokonami, wytworzono najpierw wysoką próżnię, po czym wpuszczono do niej fumigant. Po upływie 6 godzin gaz wypompowano na zewnątrz, a na jego miejsce wpuszczono powietrze. Wtedy dopiero otwarto komorę i wyjęto z niej słoje z kokonami. Trzy słoje jako kontrolne były nie fumigowane. Fumigację przeprowadzono 19.XI.1956 r.

Analogiczne doświadczenie przeprowadzono z kokonami znajdującymi się w szerokich probówkach. Do doświadczeń użyto 30 sztuk probówek. Do każdej włożono po 4 spleśniałe kokony. 20 sztuk probówek zafumigowano, natomiast 10, jako kontrolne, nie było fumigowane. Po fumigowaniu probówki szczelnie zamknięto korkami z waty. Fumigowanie przeprowadzono w styczniu 1957 r.

Trzecią wreszcie czynnością było zbadanie skuteczności tego fumiganta na poszczególne czyste kultury grzybów pleśniowych, posiane na skośny agar (pożywka brzeczkowo-agarowa).

Do tego celu użyto 10 gatunków grzybów pleśniowych, wymienionych w części dotyczącej opracowania biologicznego, które, jako dobrze rozwijające się na pożywkach brzeczkowo-agarowych i agarowo-serycynowych, są najgroźniejsze dla włókna jedwabnego. Do tego celu użyto 60 sztuk probówek, przy czym każdym gatunkiem grzyba zaszczepiono 6 probówek. Rozrost grzybów był w pełni widoczny. Zastosowano tę samą technikę fumigowania, co poprzednio. Zabiegi przeprowadzono w styczniu 1957 r.

## Wyniki doświadczeń

Słoje z kokonami zafumigowanymi 19. XI. 56 r. jeszcze po upływie prawie dwóch lat wykazują pełną skuteczność gazu. Ani zapach, ani też wygląd kokonów zdrowych nie uległ zmianie. Na kokonach zapleśniałych, a fumigowanych procesy pleśniowe zostały przerwane. Natomiast kokony kontrolne wszystkie bez wyjątku uległy tak dalece procesom pleśniowym, że można je było w palcach rozciągać. Świadczy to o tym, że serycyna została całkowicie rozłożona przez grzyby (rys. 2).

Probówki szerokie z kokonami zapleśniałymi nie wykazywały ani zapachem, ani wyglądem trwania procesów pleśniowych; pleśnienie zostało przerwane, grzybnia zniszczona działaniem gazu.

Czyste kultury grzybów pleśniowych na pożywkach brzeczkowo-agarowych zostały całkowicie zniszczone. Przeszczepy grzybni z tych probówek do innych na skośny agar nie wykazały zdolności wzrostowych.

## Wnioski z doświadczenia

Tlenek etylenu, jako fumigant, działa w pełni skutecznie w niszczeniu grzybów pleśniowych i zabezpieczeniu kokonów przed pleśnieniem. Skuteczność w używaniu tego gazu odnosi się do stężeń 10-procentowych i czasu działania wynoszącego 6 godzin. Inne warianty, dotyczące stężeń i czasokresów działania, aczkolwiek mogą rokować dobre rezultaty, nie zostały ze względów technicznych wypróbowane.

Szczególnie dobre wyniki osiąga się przechowując fumigowane kokony w zamkniętych słojach, do których dostęp powietrza i wilgoci jest mocno ograniczony.

Przechowywanie zatem kokonów zafumigowanych w workach z mas plastycznych, w których nie byłyby narażone na chłonięcie wilgoci z zewnątrz oraz na zakażenia grzybowe, dałoby dobre zabezpieczenie przed pleśnieniem.

Wobec zupełnej obojętności tlenku etylenu do włókna jedwabnego technologiczne walory tego ostatniego nie ulegają żadnym zmianom, co należy również podkreślić.

## WYKAZ PIŚMIENNICTWA


1. *Cichocka Wanda* i *Lachowicz Aniela:* Zapobieganie powstawaniu i zwalczaniu pleśni na kokonach. Praca IJN w Milanówku (nie opublikowana).
2. *Kościuk Jan:* Zbadanie możliwości i ustalenie metod suszenia przędzy, fryzonu i kokonów jedwabnika lampami promiennikowymi. Praca IJN w Milanówku (nie opublikowana).
3. *Nowakowska Lidia:* Wstępna obróbka surowca jedwabnego. Praca IJN w Milanówku (nieopublikowana).
4. *Burgess, Bartsch, Remuth, Schulze* i *Sommer:* Wirkung von Bakterien auf Wolle. Mell. Textilber. 25, 172, 1944.
5. *Brucker B.:* The chemistry of Silk fibroin. J. Textille Inst. t. 44, nr 10, s. 420—435, 1953.
6. *Carner W.:* Biological Methods Textile Laboratory Manuel s. 421, 1949.
7. *Howitt F. O.:* Bibliography of the technical Literature on Silk, s. 65—66, 1946.
8. *Herzog i Koch.:* Fehler in Textilien Rohstoffen und Erzeugnissen, ihre Erkennung und Untersuchung. Mell. Textilb. 1936.

9. *Krasnodębski M.*: Technologia jedwabiu. 1953.
10. *Matecki* i *Korczagin*: Chimiczeskaja tiechnołogia wołoknistych wieszczestw, s. 214, 1940.
11. *Nopitsch:* Bakterielle Schaden an Textilien und ihre Verkstung Mell. Textb. 32, s. 344, 1954.
12. *Provasi A.*: Filatura e torcitura della seta e dei suoi cassami 1923.
13. *Schönleber K.:* Untersuchung über den zerstörenden Einfluss von Mikroorganismen auf verschiedenartig aufbereiteten und verschiedenartig belagerten Bastfasern. Bastfaser 4, 13. 1944.
14. *Ulrich H. M.*: Der Schult der Textilien gegen Verrottung und Schimmelbefall. Textil Praxis, nr 4, s. 366, 1953.
15. *Wegener W.* i *Questel.*: Mikrobielle Schädigung an Leinen. Garnen und Geweben Mell. Textb. 34 s. 12—16, 100—102. 170—178. 1953.
16. *Wegener W. i Questel*: Untersuchungen über Ursache der Zerstörung von nativen Faserstoffen durch Mikroorganismen. Mell. Textb. 32 s. 346, 1951.
17. *Wegener W.* i *Questel*: Mikrobielle Schädigung an Grège Mell. Textbl. 34 s. 403—404, 494—499, 1953.
13. *Lembke A.*: Ergebnisse der theoretischen und angewandten Mikrobiologia. Verl. J. Neumann. Neudamm 1943.
19. *Kursanow L. I.*: Opriedielitiel nizszich rastienij, t-3. Moskwa 1954.

## STRESZCZENIE

W części technologicznej omówiono metody zabezpieczenia kokonów przed grzybami pleśniowymi przy użyciu dwutlenku siarki, chloru, formaldehydu oraz tlenku etylenu w stanie gazowym. Spośród wymienionych gazów najlepsze rezultaty osiągnięto przy użyciu dwutlenku siarki. Tlenek etylenu, jako fumigant do niszczenia pleśni, został zbadany tylko w jednym wariancie (10-procentowe stężenie, 6-godzinne działanie). Pozostałe gazy nie wykazały pełnej przydatności z powodu ich zbyt słabej toksyczności wobec grzybów (jak to miało miejsce w przypadku zastosowania formaldehydu) lub zbyt dużej aktywności w stosunku do technologicznych właściwości włókna (jak to zaobserwowano po zastosowaniu chloru).

W szeregu prób wykazano, że stosując próżniową metodę fumigowania kokonów przy użyciu dwutlenku siarki o zaledwie 5-procentowym stężeniu przez czas 15 minut, osiąga się pełne grzybobójcze działanie tego gazu na grzyby pleśniowe zakażające kokony. Nie stwierdzono, aby dwutlenek siarki w takich, a nawet i wyższych stężeniach wykazywał ujemne działanie na technologiczne właściwości włókna jedwabnego.

W części biologicznej wyizolowano i opisano kilkanaście gatunków grzybów pleśniowych, występujących najczęściej na kokonach i powodujących deprecjację technologiczną włókna, jak *Mucor plumbeus, Mucor racemosus, Aspergillus niger, Aspergillus nidulans, Penicillium frequentans, Penicillium vermiculatum, Penicillium biverticilata, Scopulariopsis repens, Paeciliomyces varioti, Trichothecium roseum.*

W celu praktycznego wykorzystania wyników doświadczeń należałoby zalecić fumigowanie kokonów metodą próżniową przy użyciu dwutlenku siarki z zachowaniem odpowiedniego stężenia gazu i czasu fumigowania z jednoczesnym przechowywaniem kokonów w szczelnie zawiązanych, nieprzepuszczalnych workach z mas plastycznych. Ryzyko przechowywania kokonów w nieodpowiednich magazynach znacznie wówczas zmaleje.

## RÉSUMÉ

Le chapitre concernant la technologie discute les méthodes préventives pour les cocons contre les champignons au moyen du bioxyde de soufre, du chlore, du formol et de l'oxyde d'éthylène à l'état de gaz. Parmi les gaz mentionnés — les meilleurs résultats ont été obtenu avec le bioxyde de soufre. L'oxyde d'éthylène comme fumigatoire pour détruire les moisissures n'a été expérimenté que dans une seule variation (concentration de 10%, 6 heures d'action). Les autres gaz n'ont pas présenté une pleine utilité à cause de leur toxicité trop faible envers les champignons (c'est le cas de formol à l'état de gaz) ou bien à cause d'une trop forte action sur la soie au point de vue de ses caractères technologiques (comme on l'a observé en appliquant le chlore).

Plusieurs expérimentations ont démontré que le procédé de fumigation des cocons au vide avec le bioxyde de soufre d'une concentration de 5% à peine, pendant 15 minutes, permet d'obtenir une pleine action fungicide envers les champignons infectant les cocons. On n'a pas constaté oauprès de la soie aucune action détériorante du bioxyde de soufre, même d'une plus forte concentration.

Le chapitre concernant la biologie contient la description de plusieurs espèces des champignons qui ont été isolés et que l'on rencontrait le plus souvent sur les cocons. Ils sont la cause de la détérioration de la soie. Ce sont: *Mucor plumbeus, Mucor racemosus, Aspergillus niger, Aspergillus nidulans, Penicillium frequentans, Penicillium vermiculatum, Penicillium biverticilata, Scopulariopsis repens, Paeciliomyces varioti, Trichothecium roseum.*

La mise en pratique de ladite méthode consiste dans la fumigation des cocons au vide au moyen du bioxyde de soufre d'une concentration convenable et pendant une période suffisante de fumigation. Ensuite il est indispensable de magasiner les cocons en sacs imperméabies de matière synthetique. C'est alors que le risque de déposer les cocons dans des magasins inaptes diminuerait sensiblement.



## РЕЗЮМЕ

В технологической части обсуждались методы обеспечения коконов перед плесеневыми грибами при применении двукиси серы, хлора, формалина в газовом состоянии а также окиси этилена. Из перечисленных газов самые лучшие результаты были получены при употреблении двукиси серы. Окись этилена как средство уничтожающее плесень исследовано только в одном варианте (концентрация 10%, 6 часов действия). Остальные газы не проявили полной пригодности ввиду их слишком слабой токсичности в отношении грибов, например формалин в газовом состоянии или слишком большой активности в отношении технологических свойств волокна, например хлор.

Ряд опытов показал, что при применении вакуумного метода действия на коконы $SO_2$, только лишь в 5%-вой концентрации в течение 15 минут, получается полное уничтожение плесеневых грибов заражающих коконы. Не обнаружено, чтобы $SO_2$ в такой и даже и в большей концентрации проявлял отрицательные технологические свойства шелкового волокна.

В биологической части изолировано и описывается несколько разновидностей плесеневых грибов, выступающих чаще всего на коконах и вызывающих технологическое обеспечение волокна.

Рекомендуется, для практического использования обсуждаемого вопроса, применять вакуумный метод, действуя на коконы $SO_2$, и хранить их в непроницаемых мешках из пластических масс, в которые нужно коконы ссыпать и плотно завязывать. Риск плесневения коконов в неподходящих складах тогда значительно уменьшится.

ТАБЛИЦА 2

**ПОРАЖЕННОСТЬ ПЫЛЬНОЙ ГОЛОВНЕЙ НА ПОДЗИМНЕМ И ВЕСЕННЕМ ПОСЕВАХ (в %)**

| Сорта и селекционные номера | Подзимний сев | Весенний сев |
|---|---|---|
| Мильтурум 553 | 0 | 18,3 |
| Альбидум 806 | 0 | 4,2 |
| Альборубрум 252 | 0 | 11,6 |
| Цезиум 462 | 0 | 16,4 |
| Ферругинеум 282 | 0,25 | 8,1 |
| Эритроспермум 6 | 0 | 0 |
| Цезиум 94 | 0 | 2,3 |
| Лютесценс 758 | 0 | 4,8 |
| Черноколоска 2 | 0 | 20,0 |
| Эритролеукон 401 | 0 | 14,5 |

зимние посевы на небольших участках-питомниках, с целью оздоровления семенного материала. Сроки посева должны быть установлены такие, чтобы семена в осенний период лишь успевали наклюнуться. Посев в условиях Сибири должен проводиться в холодную, но не замерзшую почву с 10 по 20.X (в зависимости от погодных условий). Норму высева следует увеличивать на 20—30%.

Перед посевом необходимо протравливание семян гранозаном (2 кг/т) или препаратом ТМТД (3 кг/т), после протравливания — опудривание гексахлораном (10 кг/т). Яд лучше прилипает к семенам при полусухом протравливании. Химикат размешивают в воде (30 л воды на 1 т семян) и полученной суспензией смачивают семена из лейки, а для перемешивания пропускают их через машину для протравливания. Полусухое протравливание следует проводить в день посева или накануне. При этом к семенам прилипает 82—83% яда, препарат не распыляется в воздух. Всхожесть семян пшеницы повышается на 7—15%.

Участок с подзимним посевом должен быть удален от продовольственных посевов пшеницы на 1000 м, чтобы избежать заноса с них спор пыльной головни. Ячмень и овес можно располагать вокруг подзимних посевов, так как они поражаются другими видами пыльной головни. Для уничтожения сорняков на подзимних посевах необходимо опрыскивание их в фазу кущения гербицидом 2,4 Д (2,4 ДУ) по 1,5 кг действующего вещества на га.

*Ф. Прокудина,*
*В. Сиренко*

Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

Эффективность учитывалась с самого начала появления головневых колосьев. Больные колосья срывали, подсчитывали их количество на каждой повторности и определяли среднее количество больных по каждому варианту.

Результаты по Цезиум 111 представлены в табл. 1. Существенной разницы в густоте стояния стеблей на 1 м² не наблюдалось. По всем вариантам, кроме 4-го, она составляет 190 стеблей на 1 м², на 4-м варианте — 153.

Следует отметить, что анаэробный способ менее трудоемок и меньше снижает всхожесть семян.

*ТАБЛИЦА 1*

**ОЗДОРОВЛЕНИЕ ПШЕНИЦЫ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ ПРОТИВОГОЛОВНЕВОЙ ОБРАБОТКИ**

| Варианты опыта | Количество больных колосьев на 32 м² по повторностям | | | | Количество здоровых стеблей в среднем на 1 м² |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | среднее | |
| Контроль . . . . . | 24 | 17 | 32 | 24,3 | 183,3 |
| Анаэробная обраб. . . . . | 10 | 10 | 17 | 12,3 | 190,3 |
| Замачивание в ворохе 18 ч. и прогревание при t 52° 8 мин. . . . . | 10 | 13 | 41 | 21,3 | 199,0 |
| Однофазное термич. протравл. . . . | 4 | 2 | 4 | 3,3 | 153,3 |
| Двухфазное термич. протравл. . . . | 0 | 1 | 0 | 0,3 | 192,3 |

В лабораторных условиях при 2-фазной термической обработке всхожесть семян по сравнению с контролем снижалась у Мильтурум 553, Лютесценс 758 и Черноколоски на 16—25% и более. При анаэробной обработке снижение всхожести по сравнению с необработанными семенами всего 2—4% и, кроме того, семена можно высевать без сушки, т. к. за 4 часа замачивания в воде при t 23—25° они не настолько повышают влажность, как при горячей обработке, и не утрачивают сыпучести. Однако при этом количество пораженных колосьев уменьшилось лишь на 50%. То же получилось и с семенами Черноколоски. Следует продолжить изыскания по повышению эффективности анаэробного способа.

Для подзимнего посева семена были получены с искусственно зараженных растений. Споры головни вносились во время цветения пшеницы в каждый цветок. Семена каждого сорта и селекционного образца делились на две части — половина высевалась под зиму, вторая — весной. Всего под зиму высевали 50 сортов и селекционных номеров (сев 20.X вручную, опыт в трех повторностях, в каждой по 150 семян на 2 пог. м).

В течение лета обнаружен лишь один больной колос на Ферругинеум 282.

Весной семена высевали 14.V. В табл. 2 приводятся результаты учета пыльной головни в среднем на весеннем и подзимнем посевах по некоторым сортам и селекционным номерам. Количество стеблей, по отношению к которым определялся процент пораженности пыльной головней, составляло 120—150 шт. в повторности.

На других сортах и селекционных номерах (в табл. не приводятся) наблюдался также высокий процент пораженности при весеннем севе и отсутствие головни при посеве под зиму (исключение — Эритроспермум 6, который при испытании на инфекционном фоне с 1958 по 1961 гг. не поражался пыльной головней).

Опытами Н. А. Белозеровой (Сибниисхоз) в 1948—1949 гг. выявлена высокая эффективность подзимних посевов по стерне в борьбе с пыльной головней: семена пшеницы становились физиологически обновленными и при последующих посевах повышали урожай. Мы считаем, что в хозяйствах необходимо ежегодно проводить под-

Для опыта брали бор, медь, марганец, цинк, кобальт и молибден в виде буры, солей медного купороса, сернокислого марганца, сернокислого цинка, сернокислого кобальта и молибденово-кислого аммония. Вносили их в почву в сухом состоянии (3 кг/га), а также замачивали семена в их растворах (0,2 г на 1 л воды) в течение 12 часов.

Ставили опыты на делянках в 3 кв. м, в двукратной повторности. 1959 г. был по уровню температуры средним и явно засушливым (осадков за май—август 126 мм при средней многолетней 192 мм). 1960 г. отличался явно пониженной температурой в течение всего лета. Осадков было мало до 3 декады июля, в течение которой выпало их 141 мм; август был повышенно увлажненным.

Урожай зерна пшеницы (в пересчете на га) был в 1959 г. от 20,1 до 27,7 ц, в 1960 г. — от 18,5 до 24,2 ц/га. Содержание белка в зерне определяли по Къельдалю в двух повторностях (см. таблицу).

Как видим, все микроэлементы в той или иной мере способствовали увеличению белковости зерна.

*М. Савченко,*
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

*М. Воробьевская,*
ассистент Омского пединститута

## *СПОСОБЫ БОРЬБЫ С ПЫЛЬНОЙ ГОЛОВНЕЙ ПШЕНИЦЫ*

Во многих районах Омской области в 1961 г. посевы пшеницы и ячменя были сильно поражены пыльной головней (в Калачинском, Иртышском, Москаленском и др. районах — до 2—3%).

Отдел защиты растений Сибниисхоза в том году испытал эффективность разных методов борьбы с этим заболеванием.

1. **Анаэробная обработка семян.** Семена замачивались 4 часа в воде с t 23—25°, затем помещались на четверо суток в условия без доступа воздуха (в полиэтиленовый мешок). В производственных условиях можно насыпать зерно после замачивания в ворох и накрывать пленкой так, чтобы не попадал воздух.

2. **Однофазное термическое протравливание.** Семена 2 часа прогревались в воде при t 47°.

3. **Двухфазное термическое протравливание.** Сначала семена 4 часа замачивались при t 28—32°, затем 8 мин. прогревались в воде при t 52°.

4. **Термическое с предварительной яровизацией.** Семена предварительно замачивались в ворохе по типу яровизации (16—24 часа), затем 8 мин. выдерживались в воде (t 52°).

5. **Подзимний посев.**

Во 2-м, 3-м и 4-м вариантах семена сразу же после прогревания охлаждались в холодной воде.

Испытывались семена сортов Цезиум 111 и Черноколоски, полученные с инфекционного фона, где проводится оценка селекционных номеров на устойчивость к пыльной головне и имеется достаточное количество инфекционного материала. Кроме того, проводилось заражение путем распыления спор головни над посевом во время цветения пшеницы. Обрабатывали семена всеми способами в марте и подсушенные хранили до посева.

Цезиум 111 сеяли 16—17 мая вручную (повторность опыта трехкратная, делянки по 32 м², на каждую высевалось строго одинаковое количество семян — 1 кг. Черноколоску для испытания эффективности анаэробного способа сеяли 20 мая тракторной сеялкой СЗД-24 на 0,35 га семенами с посева, пораженного головней на 2%. Для контроля высевались необработанные семена обоих сортов.

П 1777
1962
3

ДУБЛЕТ

# СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО СИБИРИ

3

1962

С 5

Микрофильма
стр 42, 43, 44

и титульный
лист —

Для отдела
компл. иностр
литературы

17/II 63

[illegible]

Доктор биологических наук, профессор *П. Л. ГОРЧАКОВСКИЙ*

# ЗАКОНОМЕРНОСТИ СНЕГОНАКОПЛЕНИЯ В ГОРАХ СЕВЕРНОГО УРАЛА И ВОДООХРАННАЯ РОЛЬ ВЫСОКОГОРНЫХ ЛЕСОВ

Северный Урал относится к числу наиболее снежных районов СССР (Г. Д. Рихтер, 1945), однако закономерности снегонакопления на его территории, особенно в высокогорной части, еще недостаточно изучены.

В связи с выяснением водоохранной роли высокогорных лесов автор в течение ряда лет занимался изучением снежного покрова на Северном Урале. Исследования были начаты в 1952 г. в районе горы Ялпинг-Ньёр (о результатах их уже кратко сообщалось в печати — П. Л. Горчаковский, 1954), а затем более углубленно продолжены в районе Тылайско-Конжаковского-Серебрянского горного массива и смежных гор в 1954—1956 гг.

Тылайско-Конжаковско-Серебрянский массив (см. рис. 1) представляет собой мощный горный узел южной части Северного Урала. Главная его вершина (называемая Конжаковским Камнем) имеет абсолютную высоту 1569 м. Маршрутной съемкой снежного покрова (с измерением его мощности и плотности) нам удалось охватить все основные элементы рельефа и типы растительного покрова от предгорий до горных вершин. Снегомерные наблюдения проводились ко второй половине зимы (конец февраля и март), когда мощность снежного покрова была наибольшей или приближалась к ней.

На Северном Урале мы различаем три ландшафтных пояса, сменяющих друг друга при подъеме от основания гор к вершинам: горно-таежный, подгольцовый и гольцовый. Растительный покров горно-таежного пояса представлен сравнительно высокопроизводительными хвойными лесами (еловыми, пихтовыми, кедровыми, сосновыми). Основу растительности подгольцового пояса слагают низкорослые разреженные леса (березовые криволесья, лиственничные редколесья, парковые еловые леса), среди которых вкраплены более или менее крупные участки высокотравных лугов. В гольцовом поясе преобладают горные тундры и каменистые россыпи со скуд-

10. Л. Н. Любимов, Шпалы, рациональная пропитка таковых антисептиками и наиболее целесообразные способы предохранения их от механического износа, М.—Л., 1926.

11. И. А. Макринов, Домовый гриб (Merulius lacrymans), его распознавание и средства борьбы, 1920.

12. В. В. Миллер и Е. И. Мейер, Исследование по стойкости древесных пород в отношении гниения, ЦНИИМОД, сб. работ лаборатории хранения древесины, М., 1934.

13. В. В. Миллер, Сравнительная стойкость древесины ели и пихты против гниения, Труды ЦНИИМОД, вып. 2(8), 1951.

14. А. Л. Панфилова, Влияние различных факторов при определении токсичности антисептиков для древесины, ЦНИИС, Вопросы прочности и изготовления деревянных конструкций, М., 1952.

15. Ф. А. Соловьев, Исследование антисептичности сульфитных щелоков, стойкости и механических свойств пропитанной ими древесины, Труды Института биологии УФАН, вып. 3, сб. 1, Свердловск, 1949.

16. В. А. Тюфяев, Химические способы защиты дерева от загнивания и облегченные способы его консервирования, М., 1934.

17. А. А. Яценко-Хмелевский, Превращения пластических веществ древесины после валки дерева, Доклады АН СССР, т. XIV, № 1, 1937.

18. Bavendamm, Ein Versuch mit imprägnierten Schwellen in einem indonesischen Bahngleis. Holz als Rho—und Werkstoff., H. 2, S. 78, 1953.

19. Liesel. Verhalten hozzerstörenden Pilzen gegenüber verschiedenen Holzarten und Giftstoffen. Angew. Bot., B. 6, 1928.

3. Домовые грибы имеют неодинаковую чувствительность к одному и тому же антисептику. Особенно резкое различие в чувствительности к антисептикам имеется между пленчатым и белым домовыми грибами. Белый домовый гриб более чувствителен.

Для характеристики антисептического вещества или состава его испытание должно проводиться с различными видами домовых грибов.

При решении практических вопросов испытание антисептиков рациональнее производить с пленчатым домовым грибом, так как он менее чувствителен к ядам и более удобен для проведения исследования.

4. Древесина березы и осины может быть успешно защищена от домовых грибов теми же растворами фтористого натрия, динитрофенолята натрия и их смеси в пропорции 5:1, которые применяются для антисептирования древесины сосны.

## *ЗАКЛЮЧЕНИЕ*

Отсутствие различий в стойкости против домовых грибов древесины березы, осины и сосны, а также хорошая защитимость древесины этих пород антисептиками позволяют более широко использовать древесину березы и осины в строительстве.

Предубеждение строителей против древесины березы и осины, основывающееся на том, что она якобы обладает очень малой стойкостью к домовым грибам, можно считать неосновательным.

Использование в строительстве березы и осины расширяет область применения древесины этих пород и способствует экономии и рациональному применению в строительстве древесины сосны и других хвойных пород.

## ЛИТЕРАТУРА


1. З. Э. Беккер и Б. К. Флёров, Испытание антисептиков для защиты от фанерных грибов, ВИАМ, Информ. сб. 13, М.—Л., 1938.

2. А. Т. Вакин, Задыхание древесины лиственных пород и система влажного хранения сырья, Докторская диссертация, 1947.

3. С. И. Ванин, О стойкости древесины различных пород дерева в отношении домовых грибов, Научно-технический комитет НКПС, вып. 80, сб. VI, 1927.

4. С. И. Ванин, К вопросу о причинах разрушения древесины, Труды Лесотехнической академии им. Кирова, 48, 1937.

5. С. И. Ванин, Развитие консервирования древесины в СССР, Труды института леса АН СССР, т. VI, 1950.

6. С. Н. Горшин, Современные антисептики для пиломатериалов и принципы построения комбинированных препаратов, Труды Института леса АН СССР, т. VI, 1950.

7. ГОСТ 4631—49, Показатели физико-механических свойств древесины.

8. З. А. Демидова, О влиянии сезона заготовки древесины на поражаемость ее грибами, Труды Института биологии УФАН, вып. 5, сб. 2, Свердловск, 1954.

. Л. Зактрегер, Бук восточный в промышленности и строительстве, 1936.

септикам. Пленчатый и настоящий домовые грибы имеют одинаковую чувствительность на древесине каждой породы.

Следовательно, для оценки антисептического вещества или состава его испытание необходимо производить не только на древесине различных пород, но и для нескольких домовых грибов.

Для решения практических вопросов испытание антисептиков можно проводить только с одним пленчатым домовым грибом, так как белый домовый гриб более чувствителен, а настоящий домовый гриб по своей чувствительности не отличается от пленчатого домового гриба. Кроме того, пленчатый домовый гриб очень удобен для проведения испытаний.

Задачей антисептирования в строительстве является обеспечение химической защиты древесины от всех наиболее распространенных домовых грибов. Поэтому, если будет обеспечена защита древесины от менее чувствительного к яду гриба, то она тем более будет защищена от гриба, который обладает большей чувствительностью к тому же яду.

Действие антисептиков на домовые грибы и окаймленный трутовик на древесине различных пород отличается не только количественно, но и качественно.

Повышение токсичности комбинированного антисептика наблюдается для всех домовых грибов на древесине сосны, для белого домового гриба—на древесине березы и осины и для окаймленного трутовика—на древесине осины. На древесине березы и осины для пленчатого и настоящего домовых грибов и на древесине березы для окаймленного трутовика комбинированный антисептик не отличается по токсичности от фтористого натрия. Для окаймленного трутовика на древесине сосны комбинированный антисептик в этом отношении значительно уступает фтористому натрию.

Таким образом, в зависимости от вида гриба и породы древесины действие антисептика может существенно изменяться. Антисептик, обладающий высокой токсичностью для одного вида гриба на древесине одной породы, для другого вида гриба или на древесине другой породы может обладать совершенно иной токсичностью.

## ВЫВОДЫ

1. Древесина березы и осины по стойкости против домовых грибов не отличается от древесины сосны.

По стойкости против типичного лесного разрушителя древесины — окаймленного трутовика древесина этих пород уступает древесине сосны. Стойкость древесины против гниения должна определяться по отношению к определенным видам дереворазрушающих грибов или их экологическим группам.

2. На токсичность антисептиков для грибов оказывает влияние порода древесины, на которой производится испытание. Определение токсичности антисептиков должно производиться на древесине различных пород.

Фтористый натрий более токсичен для домовых грибов на древесине березы и осины. Для окаймленного трутовика, наоборот, большей токсичностью он обладает на древесине сосны.

Динитрофенолят натрия более токсичен для домовых грибов на древесине березы. Одинаковой токсичностью обладает он для пленчатого и настоящего домовых грибов на древесине осины и сосны. Для белого домового гриба он не менее токсичен на древесине сосны. Для окаймленного трутовика, как и в случае фтористого натрия, динитрофенолят натрия имеет меньшую токсичность на древесине березы.

Комбинированный антисептик — смесь фтористого натрия и динитрофенолята натрия в пропорции 5 : 1 — для пленчатого и настоящего домовых грибов более токсичен на древесине березы и сосны и для белого домового гриба — на древесине березы. Меньшая его токсичность наблюдается на древесине осины для пленчатого и настоящего домовых грибов и на древесине сосны — для белого домового гриба. Для окаймленного трутовика этот антисептик более токсичен на древесине березы, а менее — на древесине сосны.

Таким образом, для защиты от домовых грибов древесина березы и осины нуждается в меньшем или равном с древесиной сосны количестве испытанных антисептиков. Лишь при защите от пленчатого и настоящего домовых грибов древесина осины нуждается в большем количестве комбинированного антисептика.

При защите от окаймленного трутовика для древесины березы и осины рациональнее использовать смесь фтористого натрия и динитрофенолята натрия в пропорции 5 : 1.

Надежная защита древесины березы и осины от домовых грибов при использовании ее в строительстве совместно с древесиной сосны может быть достигнута фтористым натрием, динитрофенолятом натрия и их смесью в пропорции 5 : 1, так как эти антисептики обладают достаточно высокой токсичностью на древесине этих пород, а промышленное антисептирование предусматривает создание запаса антисептика, значительно превышающего верхнюю границу предельных доз. Кроме того, древесина этих лиственных пород легче и быстрее пропитывается растворами антисептиков.

Токсичность антисептика для каждого вида домовых грибов была определена по единой методике в совершенно одинаковых условиях, но на древесине различных пород. Таким образом, различная токсичность антисептика для одного вида гриба является следствием влияния индивидуальных особенностей древесины.

В связи с тем, что токсичность антисептика для домовых грибов зависит от породы древесины, для оценки того или иного антисептического вещества или состава его испытание необходимо проводить на древесине различных пород.

Предельные дозы антисептиков, приведенные в табл. 2, показывают, что домовые грибы имеют неодинаковую чувствительность к испытанным антисептикам. На древесине каждой породы белый домовый гриб более чувствителен ко всем трем испытанным анти-

разцы древесины выдерживались в пропиточных растворах 20 минут, после снятия вакуума — 15 минут. Общая продолжительность выдержки образцов в растворе антисептика в погруженном состоянии составляла 44 мин., так как 9 мин. расходовалось на создание вакуума и его ликвидацию. При данном режиме обеспечивается хорошая на всю толщу образцов пропитка древесины раствором антисептика.

Избыток раствора антисептика на поверхности образцов после пропитки удалялся фильтровальной бумагой, и образцы сразу же устанавливались на культуры гриба. Установка в опыт насыщенных раствором образцов обеспечивает равномерность распределения антисептика по древесине.

Оценка реакции гриба на те или иные содержания яда в древесине производилась по степени обрастания последней мицелием гриба.

Предельные дозы антисептиков выражены в процентах содержания сухого антисептика к весу абсолютно сухой древесины.

В табл. 2 приведены предельные дозы трех антисептиков на древесине трех пород для четырех видов дереворазрушающих грибов.

*Таблица 2*

**Предельные дозы антисептиков на древесине березы, осины и сосны в процентах содержания сухого антисептика к весу абсолютно сухой древесины**

| Древесина / Антисептик | Береза | Осина | Сосна |
|---|---|---|---|
| **Пленчатый домовый гриб** | | | |
| Фтористый натрий . . . . | 0,24—0,34 | 0,40—0,60 | 0,54—0,70 |
| Динитрофенолят натрия . . | 0,17—0,20 | 0,24—0,26 | 0,20—0,24 |
| Их смесь 5 : 1 . . . . . | 0,25—0,39 | 0,44—0,60 | 0,27—0,39 |
| **Белый домовый гриб** | | | |
| Фтористый натрий . . . . | 0,16—0,26 | 0,21—0,36 | 0,34—0,57 |
| Динитрофенолят натрия . . | 0,07—0,10 | 0,09—0,12 | 0,12—0,17 |
| Их смесь 5 : 1 . . . . . | 0,05—0,13 | 0,08—0,22 | 0,09—0,28 |
| **Настоящий домовый гриб** | | | |
| Фтористый натрий . . . . | 0,29—0,38 | 0,33—0,49 | 0,47—0,66 |
| Динитрофенолят натрия . . | ≈0,18 | ≈0,25 | 0,22—0,25 |
| Их смесь 5 : 1 . . . . . | 0,27—0,39 | 0,41—0,59 | 0,24—0,40 |
| **Окаймленный трутовик** | | | |
| Фтористый натрий . . . . | 0,16—0,26 | 0,36—0,49 | 0,10—0,29 |
| Динитрофенолят натрия . . | 0,16—0,25 | 0,03—0,10 | 0,08—0,15 |
| Их смесь 5 : 1 . . . . . | 0,16—0,27 | 0,23—0,38 | 0,33—0,55 |

Из материалов табл. 2 вытекает следующее.

Токсичность каждого антисептика для одного и того же вида гриба на древесине различных пород неодинакова.

ности березы и осины, антисептиками, которые исследованы на древесине сосны, до сих пор недостаточно изучена.

Учитывая индивидуальные особенности древесины различных пород, З. Э. Беккер и проф. Б. К. Флеров (1938) справедливо ставят вопрос: «...не отзовутся ли индивидуальные особенности отдельных пород на уровне антисептичности отдельных веществ?». В своем исследовании упомянутые авторы не получили четкого ответа на поставленный вопрос и поэтому указывают лишь на то, что «...так как величина предельной дозы антисептика все же изменяется в зависимости от породы древесины, то результаты, полученные при испытании на одной породе, могут переноситься на другую лишь условно».

На зависимость эффективности антисептика от индивидуальных особенностей древесины указывает также С. Н. Горшин (1950).

Практическое использование антисептированной древесины лиственных пород имеет хотя и небольшой, но положительный опыт. Особенно характерен в этом отношении пример использования антисептированной древесины бука.

На основании статистических данных Л. Н. Любимов (1926), В. А. Тюфяев (1934), Л. Зактрегер (1936) и другие указывают на резкое увеличение срока службы древесины бука, пропитанной креозотовым маслом. Неантисептированные шпалы из древесины бука сохраняются 2—3 года, а в неблагоприятных условиях еще меньше, в то время как будучи пропитанными креозотовым маслом они служат 30 лет и более.

Проф. С. И. Ванин (1950) сообщает об опыте использования осиновых шпал, пропитанных хлористым цинком, которые пролежали без загнивания 7 лет. Бавендамм (Bavendamm, 1953) описывает опыт К. Гриффиона по использованию древесины малостойких лиственных пород на Индонезийской железной дороге. По наблюдению Гриффиона древесина Dipterocarpus trinervis Bl., пропитанная маслянистыми антисептиками, служит около 14 лет, в то время как неантисептированная сохраняется всего лишь 2 года.

На основании литературных данных, характеризующих стойкость антисептированной древесины бука, осины и других пород, можно было предполагать, что древесину березы и осины удастся надежно защитить от домовых грибов теми же антисептиками, которые применяются в строительстве для защиты древесины сосны.

Эффективность действия антисептиков для домовых грибов определена нами на древесине березы, осины и сосны. Предельные дозы, полученные для испытанных грибов, показывают, насколько надежно выбранные антисептики защищают древесину березы и осины по сравнению с сосновой древесиной. Определение предельных доз проведено по методике, во многом напоминающей описанную выше методику определения стойкости неантисептированной древесины.

В работе использованы химически чистые препараты антисептиков. Пропитка древесины производилась при разрежении с остаточным давлением 17—21 мм ртутного столба. Под разрежением об-

Типичный лесной разрушитель древесины — окаймленный трутовик в лабораторных условиях вызывает большее разрушение древесины березы и осины, чем сосны. Различие в разрушении древесины березы и осины и древесины сосны окаймленным трутовиком статистически достоверно. Следовательно, по стойкости против окаймленного трутовика древесина березы и осины уступает древесине сосны. Такой же характер разрушения древесины березы и осины наблюдается и в лесу, где она, контактируя с типичными лесными разрушителями древесины, разрушается быстрее, чем древесина хвойных пород.

Различное отношение к древесине исследованных пород домовых грибов и окаймленного трутовика является следствием биологических особенностей того или иного вида дереворазрушающих грибов. Отсюда можно сделать вывод, что определение стойкости против гниения древесины любой породы может производиться только в отношении определенных видов или экологических групп грибов, разрушающих древесину во вполне определенных условиях.

Древесина некоторых пород обладает высокой стойкостью против домовых грибов, которая объясняется различным содержанием в древесине дубильных и других ядовитых для грибов веществ, анатомическим строением, содержанием пластических веществ, смол и другими.

Древесина исследованных пород также имеет различия, которые, однако, не отражаются на стойкости древесины против домовых грибов.

В отличие от березы и осины, в древесине сосны имеется смола, которая, однако, не оказывает токсического действия на домовые грибы. Некоторое влияние на стойкость древесины оказывают пластические вещества, которые хорошо усваиваются грибами (проф. А. Т. Вакин, 1947). Однако влияние пластических веществ может проявиться лишь на свежесрубленной древесине, так как, по исследованию проф. А. А. Яценко-Хмелевского (1937), состояние их до рубки совершенно иное, чем через некоторое время после рубки. Отсутствие влияния пластических веществ на стойкость древесины (после ее просушки) против домовых грибов экспериментально было доказано З. А. Демидовой (1954).

Из изложенного видно, что нет оснований считать древесину березы и осины менее стойкой по отношению к домовым грибам, чем древесину сосны.

Таким образом, **на основании полученных данных и литературных материалов можно утверждать, что древесина березы, осины и заболони сосны не различается по стойкости против домовых грибов.**

Одним из способов защиты древесины от домовых грибов является пропитка ее антисептиками. Токсичность антисептиков для этих грибов определяют большей частью на древесине сосны, хотя известно, что в строительстве используется также древесина других пород. Эффективность защиты древесины других пород, в част-

вес древесины и предел прочности при сжатии вдоль волокон соответствовали требованиям ГОСТ 4631—49.

Образцы древесины березы и осины изготовлялись из периферических зон кряжей. Образцы сосны изготовлены из заболони.

Основные данные методики следующие: питательная среда для выращивания грибов — крупные сосновые опилки, сдобренные 5% (по весу) овсяной мукой. Влажность среды 300%. Образцы древесины размером $1,5 \times 1,5 \times 2,0$ *см* (больший размер вдоль волокон) устанавливались на культуры грибов с помощью подкладок и стальных иголок. Контакт образцов со средой или со стенками колбы не допускался. Продолжительность опыта 40 дней. Опыты проведены в две серии. Повторность десятикратная. В каждой серии испытаний образцы размещались в десяти опытных колбах так, что в каждой колбе находилось по одному образцу всех трех пород. Этим устранялось влияние неоднородности культур грибов в разных колбах. Готовность культур для установки образцов определялась по началу образования скоплений воздушной грибницы. Стойкость древесины оценивалась по снижению веса в процентах. Данные опытов обрабатывались статистически.

В табл. 1 приведены полученные данные по стойкости древесины березы, осины и сосны против пленчатого, белого и настоящего домовых грибов и окаймленного трутовика. В таблице указано среднее разрушение древесины в процентах и его основная ошибка.

*Таблица 1*

**Разрушение древесины березы, осины и сосны дереворазрушающими грибами за 40 дней, в %**

| Вид гриба | Серия опытов | Среднее разрушение и его ошибка | | |
|---|---|---|---|---|
| | | береза | осина | сосна |
| Пленчатый домовый гриб . . . . . | I | 14,6±0,69 | 15,7±0,57 | 16,2±0,53 |
| | II | 19,1±0,52 | 20,5±0,77 | 18,5±0,38 |
| Белый домовый гриб | I | | 13,2±0,31 | 11,9±0,57 |
| | II | 10,2±0,37 | 14,7±0,37 | 14,7±0,65 |
| Настоящий домовый гриб . . . . . | I | 13,5±0,28 | 11,0±0,73 | 12,6±0,64 |
| | II | 10,8±0,46 | 8,6±0,33 | 7,0±0,39 |
| Окаймленный трутовик . . . . . | I | 17,7±0,42 | 17,6±0,53 | 15,4±0,65 |
| | II | 17,9±0,59 | 18,4±0,32 | 13,9±0,26 |

Приведенные данные показывают, что по стойкости против домовых грибов древесина березы и осины не отличается от древесины сосны.

Это подтверждается также отсутствием достоверной разницы в разрушении древесины исследованных пород.

При благоприятных условиях древесина березы, осины и бука сохраняется длительное время (С. И. Ванин, 1937).

Исследованию стойкости древесины различных пород против домовых грибов посвящено сравнительно небольшое число работ: проф. С. И. Ванина (1927), Лизе (Liese, 1928), проф. В. В. Миллера и Е. И. Мейер (1934), проф. В. В. Миллера (1951) и другие.

Экспериментальные исследования стойкости против домовых грибов древесины заболони сосны и бука, проведенные Лизе (Liese, 1928), показывают, что древесина этих пород одинаково быстро разрушается домовыми грибами. Проф. И. А. Макринов (1920), работавший с настоящим домовым грибом, также пришел к выводу, что древесина липы, березы и сосны в одинаковой степени сильно разрушается грибом.

По стойкости древесины различных пород против пленчатого домового гриба большая работа была проведена проф. С. И. Ваниным (1927). В его опытах сильному и равному разрушению подверглась древесина липы, березы и кедра. Древесина сосны была разрушена меньше, т. е. проявила большую стойкость против пленчатого домового гриба. Однако, если учесть, что испытывалась ядровая древесина сосны, которая в опытах Лизе (Liese, 1928) по стойкости резко отличалась от заболонной, то заключения о большей стойкости древесины сосны сделать нельзя.

Ф. А. Соловьев (1949) при исследовании антисептических свойств сульфитных щелоков определил стойкость против настоящего домового гриба древесины сосны и березы. За 4 месяца древесина сосны была разрушена на 46,3%, а березы на 49,1%. Следовательно, нет оснований говорить о различной стойкости против настоящего домового гриба древесины этих двух пород.

Определением стойкости против пленчатого домового гриба древесины сосны, ели и березы занималась А. Л. Панфилова (1952), которая на основании своих данных пришла к выводу, что «...кониофора церебелла одинаково быстро и сильно поражает древесину сосны, ели и березы».

На основании имеющихся литературных данных нельзя достаточно определенно утверждать о наличии различий в стойкости против домовых грибов древесины березы, осины и сосны.

В связи с тем, что стойкость древесины березы, осины и сосны определялась рядом авторов по различным методикам и в разное время, в настоящей работе было проведено определение стойкости древесины березы, осины и сосны одновременно против трех основных видов домовых грибов: пленчатого домового Coniophora cerebella Sch., белого домового Poria vaporaria Pers. (Coriolus vaporarius Bond. et Sing.) и настоящего домового Merulius lacrymans Schum, (Serpula lacrymans S. F. Gray), а также против окаймленного трутовика Fomes pinicola Fr. (Fomitopsis pinicola Karst.) по одной методике.

Древесина для исследования заготовлена в Уральском учебно-опытном лесхозе, расположенном вблизи г. Свердловска. Объемный

Ассистент *Д. А. БЕЛЕНКОВ*

# СТОЙКОСТЬ ПРОТИВ ДЕЙСТВИЯ ДОМОВЫХ ГРИБОВ ДРЕВЕСИНЫ БЕРЕЗЫ, ОСИНЫ И СОСНЫ, НЕ ПРОПИТАННОЙ И ПРОПИТАННОЙ АНТИСЕПТИКАМИ

В настоящее время древесина березы и осины находит крайне ограниченное применение в строительстве. Одной из причин этого является то, что, по убеждению строителей, она якобы быстро поражается и разрушается домовыми грибами. Поэтому для производства имеет важное значение выяснение двух вопросов, связанных с применением древесины названных пород.

1. Действительно ли древесина березы и осины подвергается более быстрому поражению и разрушению домовыми грибами по сравнению с древесиной сосны?

2. Будет ли обеспечена достаточно надежная защита от ряда наиболее распространенных домовых грибов древесины этих пород при пропитке ее теми антисептиками, которые широко используются для защиты от гниения древесины сосны?

Из многочисленных литературных источников известно, что древесина различных пород обладает неодинаковой стойкостью против домовых грибов.

Так, например, проф. С. И. Ванин (1927) указывает, что в глубокой древности для возведения различных сооружений применяли древесину оливкового дерева, кипариса, лиственницы, тисса, дуба и других пород, зная, что эта древесина хорошо противостоит гниению. Он приводит данные Пфейля (Pfeil), Молля (Moll) и других, которые характеризуют стойкость древесины различных пород по продолжительности службы деревянных сооружений. Эти данные были получены без экспериментальных подтверждений, без указания видового состава дереворазрушающих грибов и поэтому страдают большой неточностью.

Все же по многочисленным наблюдениям известно, что древесина березы, осины и бука, особенно в неблагоприятных условиях, разрушается быстрее, чем, например, древесина дуба или лиственницы.

541187
в.16
1959

ДУБЛЕТ

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР

# ТРУДЫ
# УРАЛЬСКОГО ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

647068

ВЫПУСК XVI

Свердловск — 1959

В 5